AKONIC S.A.®

EMG, PE modelo 4001

Manual del Usuario

Rev. 3

AKONIC S.A.
Av. Gral Mosconi 2886
(1419) Buenos Aires -ARGENTINA-
Tel. (54) 0(11) 4572-2593 4574-2355 Fax. (54) 0(11) 4573-2794 Lineas Rotativas.
E-mail: akonic@arnetbiz.com.ar
Web: www.akonic.com.ar

CONSIDERACIONES GENERALES

El sistema ha sido desarrollado para aquellos profesionales licenciados y experimentados en las áreas de competencia de éste equipo, lea detenidamente este manual, como así el personal que utilice el sistema, es aconsejable que realice una copia de este manual, y ante cualquier pérdida, el software permite su impresión completa.

El sistema posee partes sensitivas a las descargas electrostáticas (ESD), para evitar riesgos, el sistema debe ser conectado como se describe en este manual, previamente a encender la fuente de alimentación provista con el equipo y la computadora donde funcionará el sistema.

Deben ser utilizadas partes originales, accesorios y cables de interconexión sólo provistas por AKONIC S.A. o su representante local autorizado. De otra manera, puede poner en riesgo las características de seguridad y eficiencia del sistema.

No utilizar el Estimulador Eléctrico sobre pacientes implantados con dispositivos electrónicos (P.E. Marcapasos).

No debe utilizarse el Estimulador Eléctrico de forma que pueda resultar un estímulo transtorácico.

No colocar los electrodos sobre piel ulcerada y/o quemada.

Debe verificar regularmente la operación de los accesorios y cables del paciente. Esta verificación puede ser llevada a cabo verificando en forma visual simulando el uso de los accesorios, o por su representante local. En electrodos puede verificar la continuidad del electrodo con un multímetro.

Si detecta algún error o defecto cuando utilice el sistema, contáctese con AKONIC S.A. o su representante local, no continúe hasta que el defecto sea solucionado, reparado y verificado.

El equipo no deberá ser usado conjuntamente con Desfibrilador cardíaco

Equipo no adecuado para usarse en presencia de una mezcla anestésica inflamable con aire, con oxígeno o con óxido nitroso.

Utilizar siempre la conexión de tierra funcional no solo para obtener un buen registro, también por el eventual riesgo de choque eléctrico al operador y/o paciente. Su no utilización es una violación seria a las prácticas de seguridad eléctrica.

CONSIDERACIONES GENERALES (Continuación)

Los conectores externos del sistema sólo deben ser utilizados por accesorios provistos por AKONIC S.A. y/o partes autorizadas especificadas en este manual.

Sólo AKONIC S.A. y su representante local autorizado tiene la capacidad de service efectivo del sistema, cualquier intervención en este aspecto por personal no autorizado, puede poner en riesgo las características de seguridad y eficiencia del sistema.

No utilice el sistema cuando algunos de sus cables atraviesen puertas o ventanas que puedan cerrarse, a través de pasillos o simplemente ante la posibilidad de que cualquier persona pueda tropezar con ellos.

No utilice el sistema en lugares donde niños o visitantes tengan acceso a él.

INDICE

CONSIDERACIONES GENERALES 2

INDICE 4

INTRODUCCION 6
Finalidad Prevista 6
Uso previsto 6
Modo de uso previsto 6

ESPECIFICACIONES GENERALES 7
Especificaciones 7
Clasificación 8
Almacenamiento y transporte 8
Limpieza 8
Mantenimiento 9

SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL EQUIPO Y SUS ACCESORIOS 10

INSTALACION 11
Ubicación física y funcional del equipo 11
Condiciones de funcionamiento 13
Condiciones de la puesta a tierra de seguridad 13

MODO DE USO DEL EQUIPO AKONIC MODELO 4001 14
Encendido del equipo 15
Manejo del equipo 15
Ajuste del equipo 16
Preamplificador 16
Tiempo de Análisis 17
Sensibilidad 17
Filtro de Alta Frecuencia 18
Filtro de Baja Frecuencia 19
Filtro de 50Hz ó 60Hz 19
Frecuencia de Estimulación 19
Cantidad de Promediaciones 20
Medidor de Latencias / Número de Promediaciones 22
Graficación 23
Estimulador Eléctrico 24
Estimulador Auditivo 24
Estimuladores Externos 25

INDICE (Continuación)

EJEMPLOS DE REALIZACION DE ESTUDIOS 26
Tipos de Estudios 26
Consideraciones Generales 26

- Realización de estudios de P.E. que contengan promediaciones 26
- Realización de estudios de NCV 26
- Realización de estudios de EMG 27
- Realización de estudios de EMG: Obtener TRAIN 27
- Significado de las abrebiaciones utilizadas en los ejemplos 27

Electromiografía. Conceptos. 28
- (1) Electromiografía: Detección en Reposo de Nervación 29
- (2) Electromiografía: Detección de Máxima Contracción 29

Velecidad de Conducción Nerviosa. Conceptos. 30
- (3) Electromiografía: Velocidad de Conducción Nervopsa Motora, NCVM 31
- (4) Electromiografía:
Velocidad de Conducción Nerviosa Motora del Nervio Pudendo 32
- (5) Electromiografía:
Velocidad de Conducción Nerviosa Sensitiva, NCVS 35
- (6) Electromiografía: ESTIMULACION REPETITIVA,
prueba de la Placa Neuromuscular (MIASTENIA) 36
- (7) Electromiografía: Latencia refleja del Bulbo Cavernoso
(Bulbocavernosus Reflex Latency) 37

Potenciales Evocados. Somatosensoriales. 38
- (8) Potenciales Evocados: Somatosensorial (SEP y SSEP). 38
- (9) Potenciales Evocados: PESSS de extremidad superior.
Nervios medianos. Latencia corta. 40
- (10) Potenciales Evocados: PESSI de extremidad inferior.
Miembros inferiores. 42
- (11) Potenciales Evocados: PES del Nervio Pudendo. 44
Potenciales Evocados. Auditivos. 48
- (12) Potenciales Evocados: PEAT -
Prueba de ABSEP AUDITIVO de TRONCO 48
- (13) Potenciales Evocados: AER -
Prueba de Respuesta Evocada Audible. TONOS, CLICK. 49
- (14) Potenciales Evocados: PEALL (SVR) -
Latencias largas (Lentas). 50
Potenciales Evocados. Visuales. 51
- (15) Potenciales Evocados: PRVEP - Visuales. Patrón reversible. 52
- (16) Potenciales Evocados: Visuales a Flash 55
- (17) Potenciales Evocados: Electroretinograma 56

PROBLEMAS Y SOLUCIONES 57

INTRODUCCION

Finalidad prevista:

El Equipo 4001 permite, dependiendo de la configuración, la realización de los siguientes tipos de estudios:

POTENCIALES EVOCADOS:
Permite la realización de registros promediando la señal adquirida, a partir de un tipo de estimulo programado, el mismo puede ser de tipo auditivo (click / tonos), visual (flash / damero) ó somatosensitivo.

- Somatosensitivos
- Auditivos de Tronco
- Auditivos de Corta, Mediana y Larga Latencia.
- Auditivos – Cognitivos
- Electrococleografía.
- Visual Flash
- Visual por Damero
- Electroretinograma

Permite la medición de las latencias y la impresión de todos los resultados.

ELECTROMIOGRAFIA:
Permite el registro de señales Electromiográficas, espontáneas o sincronizadas a un estimulo eléctrico.

- Detección en Reposo
- Detección en máxima contracción (esfuerzo)
- Velocidad de Conducción Sensitiva
- Velocidad de Conducción Motora
- Estimulación Repetitiva (Placa Neuromuscular, Miastenia)

Permite la medición de las latencias y velocidades de conducción de los nervios periféricos e impresión.

Uso previsto:

Diseñado para ser utilizado por profesionales en diagnóstico Neurofisiológico y Otológico de pacientes en clínicas, hospitales y consultorios.
La información obtenida permite determinar si se encuentran dentro de los limites de la normalidad o bien fuera de ellos, tipificando en estos casos las diversas patologías según los elementos gráficos registrados (*) y la clínica del paciente.

(*) Estos elementos gráficos accesibles al usuario a través del monitor y por la impresión.

El equipo ha sido diseñado para ser conectado a un conjunto de accesorios (estimuladores) de fabricación propia los cuales, junto con el equipo, cumplen con las características de seguridad necesarias para este tipo de producto.

Modo de uso previsto:

El modo de uso previsto se encuentra especificado en este manual.
El equipo sólo posee ajustes de visualización y graficación accesibles al usuario.

ESPECIFICACIONES GENERALES

ESPECIFICACIONES:

- Entrada de línea: **110-220V~ @ 50/60 Hz**
- Fusibles: **110V~ – T500mAL 250V**
  220V~ – T250mAL 250V
- Consumo: **56VA**
- Temperatura funcionamiento: **5-30°C**
- Humedad relativa: **<95% sin condensación.**
- Numero de canales: **1 Registro + 1 Memoria**
- Canal EMG / EP:

  Impedancia de entrada: >16 Mohm (Modo Diferencial)
  Nivel de ruido: < 5 uV.
  Filtro de baja frecuencia (Hz): .15, .5, 1.5, 5, 10, 30, 100, 300.
  Filtro de alta frecuencia (Hz): 10000, 5000, 3000, 2000, 1000, 300, 100, 30.
  Filtro Notch: 50/60 Hz.
  Sensibilidad (uV): Seleccionada por el usuario.
  CMRR: >80 dB a 50/60 Hz.
- Estimulador de Audio:

  Seleccionable por usuario: Click/Masking
  Frecuencia de estimulación seleccionable por el usuario desde 0,5Hz a 30Hz
  Rango de 0db a 105dB, en pasos de 5dB, seleccionables por usuario.
  Opcional: Estimulador Tonos (P-300)
  Frecuencias seleccionables por usuario (Hz): 250, 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000.
- Estimulador Eléctrico:

  Frecuencia del estímulo usuario desde 0,5Hz a 30Hz
  Amplitud del estímulo 0 a 100mA
  Duraciones de estímulo seleccionables por usuario (mSeg): .05, .1, .2.
  Aislamiento eléctrico 1.5kV.
- Estimulador de Dameros (Pattern Reversal):

  15 posibles modos gráficos seleccionables por usuario.
  Utiliza monitores SVGA, existentes en el mercado.
- Fotoestimulador SLD:

  Accesorio para estimulación luminosa al paciente.
  Leds de alto brillo.
  Frecuencia de estimulación seleccionable por el usuario desde 0,1Hz a 30Hz.
  Alimentación desde el equipo 4001.

CLASIFICACIÓN:

Según EN60601-1 Seguridad de equipos médicos eléctricos:

CLASE I
Partes Aplicables Tipo B
Grado de protección contra ingreso perjudicial: IPX0
NO REQUIERE ESTERILIZACION
MODO DE FUNCIONAMIENTO CONTINUO
Equipo no adecuado para usarse en presencia de una mezcla anestésica inflamable con aire, con oxígeno o con óxido nitros**o.**

1. ALMACENAMIENTO y TRANSPORTE.

1.1 El equipo debe ser almacenado y transportado en el embalaje original.

1.2 Se debe satisfacer las especificaciones descriptas sobre el embalaje.

1.3 La temperatura ambiente del lugar de almacenamiento y transporte NO debe superar los límites entre 4 y 43 grados Centígrados (^{0}C).

1.4 La humedad ambiente del lugar de almacenamiento y transporte NO debe ser superior al 50%.

1.5 La presión atmosférica de almacenamiento y transporte NO debe superar los límites entre 700hPa y 1080hPa.

2. LIMPIEZA.

Las condiciones de limpieza son:

2.1 El equipo y sus accesorios no necesitan ser esterilizados.

2.2 Los electrodos y/o accesorios en contacto con el paciente deberá ser desinfectados previo uso. Esto deberá hacerse de acuerdo a la legislación vigente en cada país, dónde sea utilizado el sistema.

2.3 El equipo y los accesorios que no están en contacto con el paciente sólo deberán ser utilizados para su limpieza espumas limpiadoras volátiles. No utilizar líquidos y/o solventes.

2.4 La periodicidad de limpieza del equipo y los accesorios que no estén en contacto con el paciente, sólo depende de las condiciones en las cueles se encuentran, verificar que la suciedad no deteriore los conectores y/o contactos de interconexión entre partes y paciente.

2.5 Es recomendable que los electrodos de paciente, en caso de utilizar inmersión en líquidos para la desinfección, sólo dejarlos el tiempo necesario para ello, retirarlos, secarlos y resguardarlos en sus envases. Esto prolonga la vida útil del electrodo.

2.6 Realizar la limpieza sobre el equipo, dependiendo del uso, cada vez que se observe la concentración de suciedad.

2.7 Si el graficador se traba al desplazarse, utilice solo un paño seco para su limpieza, no utilice lubricantes.

3. MANTENIMIENTO.

Las condiciones de mantenimiento son:

3.1 Se deberá verificar regularmente el funcionamiento de los accesorios y cables de paciente. Esta verificación puede ser realizada en forma visual simulando el uso de los accesorios, o por nuestro representante local.

3.2 Se recomienda para un buen mantenimiento, realizar un service al menos cada 2 años.

3.3 Se recomienda luego de un período prolongado de almacenamiento (mayor a 1 año), que AKONIC S.A. o su representante local verifique que el sistema se encuentre dentro de especificación.

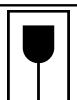
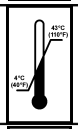
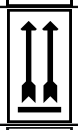
3.4 En electrodos, verificar la continuidad de los cables con un multímetro. Esta operación es muy sencilla de realizar, evita errores y pérdidas de tiempo al realizar el estudio.

3.5 El equipo no posee calibraciones accesibles al usuario, si detecta algún error o defecto en el uso habitual, contáctese con AKONIC S.A. o su representante local, no continúe hasta que el defecto sea solucionado, reparado y testeado.

3.6 Sólo AKONIC S.A. y su representante local autorizado tiene la capacidad de service efectivo del sistema, cualquier intervención en este aspecto por personal no autorizado, puede poner en riesgo las características de seguridad y eficiencia del sistema.

3.7 En caso de ser necesario reemplazar los fusibles, estos deben ser retirados previa desconexión a la línea de alimentación, utilizar un destornillador para girar en el sentido indicado sobre el portafusible y reemplazados por fusibles especificados en este manual.

SÍMBOLOS UTILIZADOS EN EL EQUIPO Y SUS ACCESORIOS

	ENCENDIDO, Conectado a línea.
	APAGADO, Desconectado de línea.
	ATENCION: Verifique la documentación acompañante.
	Dispositivo con partes aplicables TIPO B
	Entrada de alimentación de tensión alterna monofásica.
	Ubicación del fusible
SN	**Número de serie**
	Conexión de tierra funcional.
	Conexión de tierra de protección.
	**Frágil.**
	**Rango de temperatura de almacenamiento y transporte.**
	**Posición de almacenamiento y transporte.**
	Resguardar de la intemperie y rango humedad almacenamiento y transporte.
	Conexión de pedal

GND	**Tierra del paciente, este electrodo siempre debe ser colocado en el paciente durante el registro.**

INSTALACION

UBICACIÓN FÍSICA Y FUNCIONAL DEL EQUIPO

Entorno de utilización:

Equipo no adecuado para usarse en presencia de una mezcla anestésica inflamable con aire, con oxígeno o con óxido nitroso.

No utilice el sistema cuando algunos de sus cables atraviesen puertas o ventanas que puedan cerrarse, a través de pasillos o simplemente ante la posibilidad de que cualquier persona pueda tropezar con ellos.

No utilice el sistema en lugares donde niños o visitantes tengan acceso a él.

1. Características de la SALA o HABITACION

1.1. Se debe evitar las alfombras sintéticas para prevenir descargas electrostáticas.

Debe tenerse precaución, especialmente en lugares con alfombras de nylon, y/o con muy baja humedad ambiente, en tocar los electrodos o sensores conectados al Equipo 4001. Es conveniente siempre tocar previamente algún elemento conectado a la tierra de protección, para descargar las mismas.
También es un factor de aumento de las descargas electrostáticas el uso de guardapolvos de nylon, especialmente asociados a otra indumentaria de lana y/o algodón.

1.2. El lugar debe estar aireado (ventilado) y con fuentes de generación de calor (Estufas) alejadas.

Si la temperatura ambiente se encuentran dentro del rango especificado, no alteran la seguridad del producto, pero si el paciente bajo estudio presenta por este motivo un aumento de la transpiración, debe reducirse hasta que la misma no se presente, ya que suelen generar ruidos de baja frecuencia en el registro, equiparables a movimientos de la línea de base.

1.3. Evitar todo tipo de iluminación con tubos fluorescentes, cuando estos no se encuentren en condiciones óptimas.

1.4. La SALA debe estar alejada de campos electromagnéticos intensos (P.E. salas de electroterapia, tomógrafos computados, rayos x, etc.).

Los campos magnéticos intensos pueden provocar la presencia en pantalla de señales de su misma frecuencia de generación. Los campos magnéticos al encontrarse con los cables de electrodos y sensores generan una corriente eléctrica interpretada como ruido. Debe evitarse trabajar en forma muy cercana con transformadores de equipos de mucha potencia, motores eléctricos, reactancias de iluminación fluorescentes etc.

Los campos eléctricos cercanos pueden provocar ruido de su misma frecuencia durante la toma del registro. Debe evitarse trabajar cerca de cables eléctricos, de paredes que los vehiculizen especialmente si los mismos pueden tener fallas de aislación. El paciente no debe tomar contacto con las paredes del ambiente mientras este ubicado en la posición de la toma del registro.
Ubicar los monitores de computación (P.E. Damero) alejado del preamplificador, los cables de electrodos del paciente.

1.5. Si hubiera elementos metálicos tales como camillas, estanterías, etc., se recomienda colocar a estos a una buena toma de tierra.

1.6. El ambiente debe estar con iluminación tenue y silenciosa.

2. Recomendaciones sobre el PACIENTE

No utilizar el Estimulador Eléctrico sobre pacientes implantados con dispositivos electrónicos (P.E. Marcapasos).

No debe utilizarse el Estimulador Eléctrico de forma que pueda resultar un estímulo transtorácico.

No colocar los electrodos sobre piel ulcerada y/o quemada.

2.1. Explicarle el paciente la naturaleza de la prueba a realizar.

2.2. Se debe ubicar al paciente en posición cómoda, para evitar contracturas de los grupos musculares que distorsionen el trazado.

2.3. Colocación de electrodos:
Sobre la piel, limpiar con alcohol o similar.
De ser necesario escarificar la piel, evitando el sangrado.
Sobre el cuero cabelludo lavar con productos libre de detergentes, (como ser champú y cremas para enjuagar) se recomienda usar jabón neutro, puede usarse crema limpiadora.

2.4. Utilizar PASTA o GEL CONDUCTOR para adherir los electrodos.

2.5. Se debe prestar ATENCION especial a la colocación de los electrodos porque de esto depende lograr un buen registro.

2.6. El paciente debe permanecer cómodo y relajado durante la adquisición del registro. Los movimientos del paciente en busca de comodidad provocan péquenos movimientos que se traducen en generación de ruidos.

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO:

Deben ser utilizadas partes originales, accesorios y cables de interconexión sólo provistas por AKONIC S.A. o su representante local autorizado. De otra manera, puede poner en riesgo las características de seguridad y eficiencia del sistema.

Debe verificar regularmente la operación de los accesorios y cables del paciente. Esta verificación puede ser llevada a cabo verificando en forma visual simulando el uso de los accesorios, o por su representante local. En electrodos puede verificar la continuidad del electrodo con un multímetro.

Utilizar siempre la conexión de tierra funcional no solo para obtener un buen registro, también por el eventual riesgo de choque eléctrico al operador y/o paciente. Su no utilización es una violación seria a las prácticas de seguridad eléctrica.

- Asegurarse que la toma de línea, tenga la conexión de tierra.
- Asegurarse que la línea de alimentación es adecuada para el consumo de todo el sistema.

CONDICIONES DE LA PUESTA A TIERRA DE SEGURIDAD.

Se debe utilizar el cable de tierra del equipo cuya tensión respecto al polo de la línea neutra no supere los 5 Volts de CA.

El procedimiento de verificación consta de los siguientes pasos:

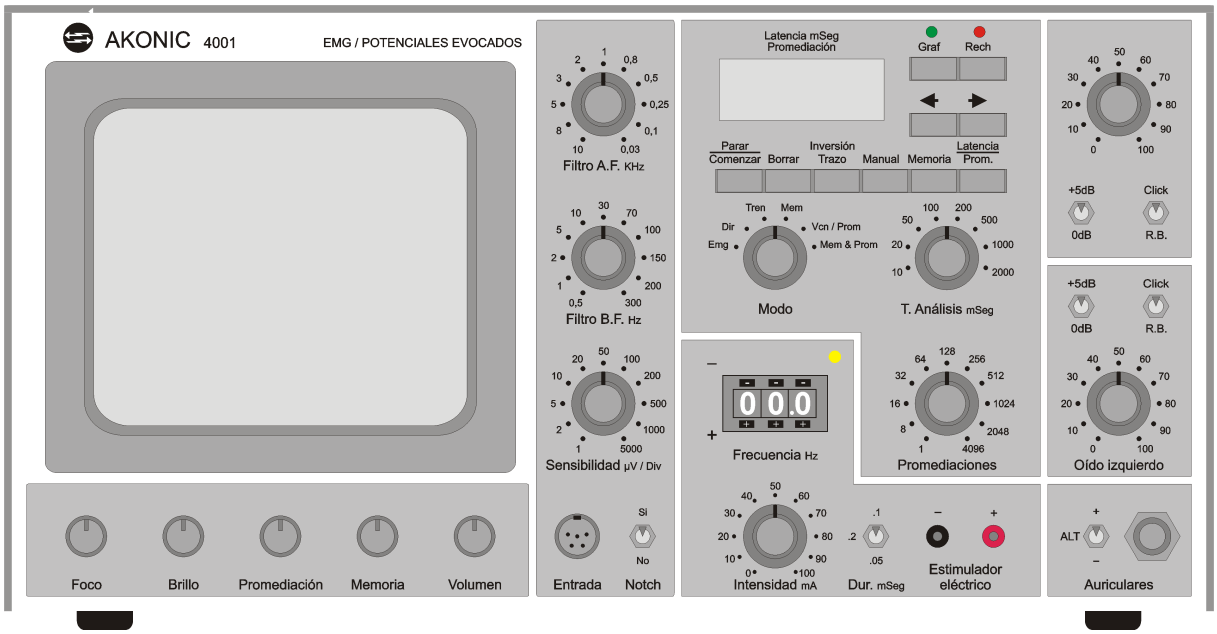
Medición con un tester de la tensión de línea de alimentación.

Medición con un tester entre la tierra y cada uno de los polos de la línea de alimentación.

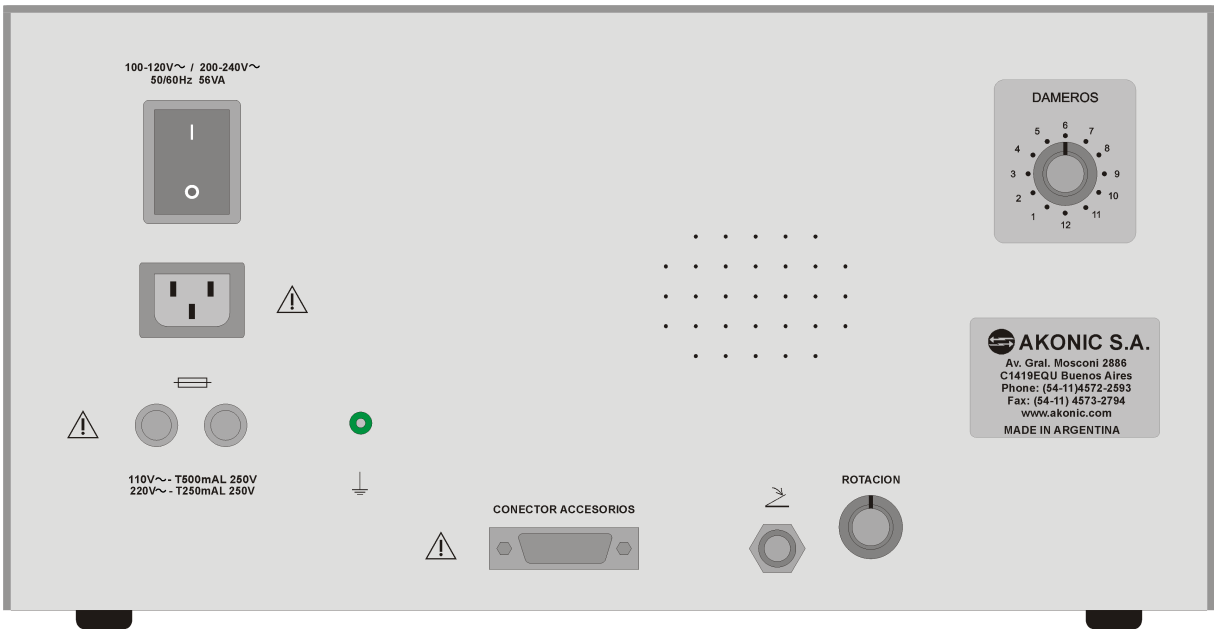
La medición entre la tierra y el polo de la línea neutra (identificada por dar la lectura mas baja) se recomienda no supere el valor dado anteriormente (5 Volts).

Modo de uso del Equipo AKONIC Modelo 4001

Frente del equipo:



Contrafrente del equipo:

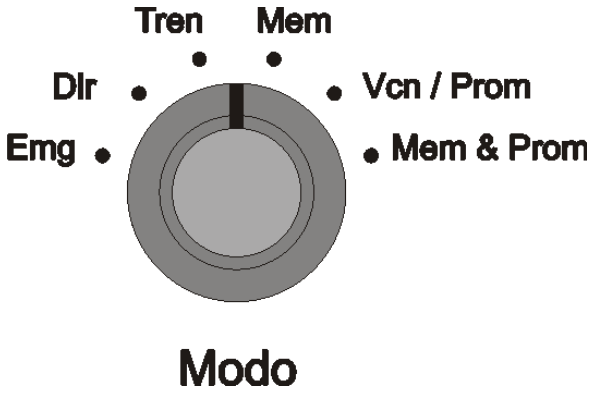


- Encendido del equipo:

Una vez ubicado el equipo en el lugar elegido de trabajo, verificando previamente las condiciones de instalación especificada, solamente debe accionarse la llave del panel posterior de encendido.
En ese momento se encienden el display de "Latencia mSeg / Promediación" del frente del equipo, y esperando unos segundos aparece el trazo sobre la pantalla.
En general el o los trazos, según el modo seleccionado, presentan un puntilleado ó ruido que abarca casi toda la pantalla. Esto es que las memorias presentan ruido hasta que se las borra

- Manejo del equipo:

La llave de **MODO** indica la manera de funcionamiento del equipo y se puede elegir 6 modos diferentes de uso:



Posición Emg (ELECTROMIOGRAFIA): Es útil en el registro electromiográfico, ya que tiene la característica de presentar sobre la pantalla en forma permanente el barrido elegido, aún cuando estos sean muy lentos (1 ó 2 segundos).
Puede disponerse de ambos canales y ubicarse en pantalla con los controles de posición correspondientes. Cuando se requiera memorizar en el segundo canal solamente presionando el botón **Memoria** y le quedara conservado ese trazo, pudiendo continuar el estudio con el otro.

Posición Dir (DIRECTA): Esta posición es para realizar estudios Electromiográficos en forma convencional, de modo que el barrido no se presenta en forma permanente fija.

IMPORTANTE: En esta forma de uso el rayo esta ubicado en el medio de la pantalla y **NO tiene control de posición vertical.**

Posición Tren: Estimula en forma automática hasta que termina el barrido.

Posición Mem (MEMORIA): Solamente se presenta el canal de **MEMORIA**.
Se usa cuando se desea visualizar ó graficar este canal. **Posee control de posición vertical.**

Posición Vcn / Prom (Velocidad de conducción nerviosa / Promediación): Solamente se presenta el canal de **PROMEDIACION.**
Se selecciona para graficar, o durante el registro de la primera promediación, ya que no se tiene para comparar con otra anterior. **Posee control de posición vertical**.

Posición Mem & Prom: Comparación entre el canal de memoria y el de promediación para superponer y valorar ambos registros. **Ambos poseen control de posición vertical.**

- Ajuste del equipo:

Una vez seleccionado el modo de funcionamiento, es conveniente retocar el brillo y el foco para obtener una imagen bien definida y realizar de esta manera una de las características del equipo, que es su definición en las imágenes (generalmente este procedimiento se realiza inicialmente y luego queda definido).
El control del volumen también se adecuara a las necesidades del estudio a realizar, pero le sugerimos llevarlo al mínimo para la realización de Potenciales Evocados y solamente usarlo durante el registro Electromiográfico.

- Preamplificador:

El preamplificador debe ser conectado a la entrada Input del frente del equipo 4001.

El preamplificador, de reducidas dimensiones, debe utilizarse lo mas cercano posible al Paciente.
Si el estudio es de Electromiografía, se utilizará la ficha DIN (de 5 patas) y la puesta a tierra (Conector hembra del preamplificador) del paciente marcada como GND.
Si el estudio es de Potenciales Evocados se usaran las fichas bananas según este código:

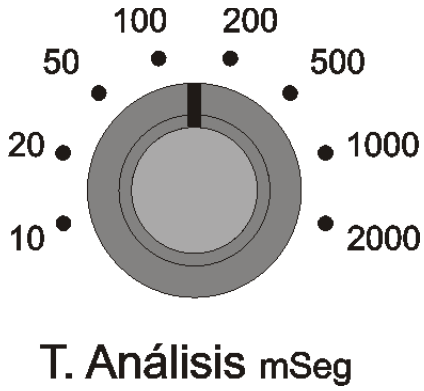
ACTIVO (-): Conector Rojo. A1ó A2 (Lóbulo de la oreja ó al Mastoide).
REFERENCIA (+): Conector Negro Cz.
TIERRA: Conector Verde. A1ó A2 (Lóbulo contralateral de la oreja ó al Mastoide).

Medición de Impedancia: Para realizar la medición de impedancia de los electrodos se deben colocar al paciente el electrodo activo, la referencia y la tierra y estos al preamplificador.

El electrodo al que se desea testear la impedancia debe colocarse en el conector hembra negro de la parte superior del preamplificador.
Luego se colocan para su chequeo, alternativamente, cada uno de los electrodos, activo y referencia, en la entrada superior del preamplificador.
La lectura de la medición se indica de la siguiente forma:

Led VERDE encendido: menor a 5K
Leds VERDE Y NARANJA encendidos: menor a 10K
Leds VERDE, NARANJA y ROJO encendidos: mayor de 10K

- Tiempo de análisis (T. Análisis mSeg):



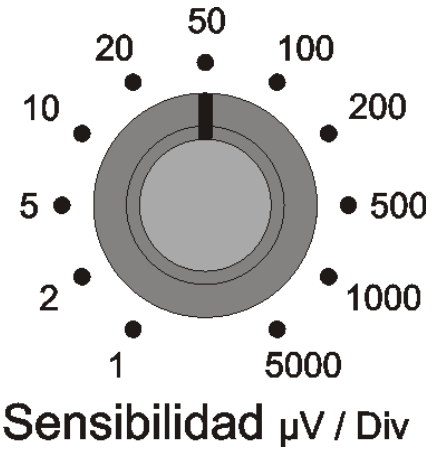
También denominado **BARRIDO** (o **VENTANA**).
Cuando se usa como **Emg** ó **Dir** indica el tiempo total visualizado en pantalla.

EJEMPLO: 100 mSeg significa que toda la pantalla 100 milisegundos y como hay 10 divisiones en el sentido horizontal cada división valdrá 10 milisegundos.

Cuando se lo usa como **Vcn / Prom** indica el tiempo analizado, posterior al estímulo.

EJEMPLO: 10 mSeg significa que estamos analizando un tiempo de 10 milisegundos posterior al estímulo. Es evidente que aquí también que cada división valdrá 1 milisegundos.

- Sensibilidad (Sensibilidad uV/Div):



Esta llave selecciona la amplificación del equipo, este se encuentra indicando en unidades de uV (microVolts) por División.

EJEMPLO: 1000 uV es equivalente a 1 mV (un milivolt).

En **Emg** debe ubicarse según el tipo de estudio a realizar.

EMG de detección en reposo: alrededor de 100 mV.

EMG de detección al esfuerzo: aproximadamente 1000 uV (equivalente a 1mV).

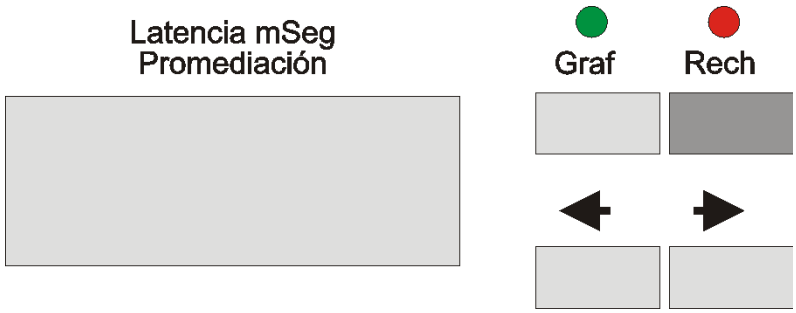
En Potenciales Evocados, debe ubicarse en la mayor posible de las ganancias que se puede usar dependiendo del tipo de potencial y de la relajación del paciente.

La sensibilidad usada para promediar debe ser, por ejemplo:

En el potencial auditivo del tronco, de 1 uV.

Relajando al paciente se debe tratar que el ruido no supere toda la pantalla en el sentido vertical. Esto lo podemos controlar poniendo la posición **Dir**. El ruido no debe superar toda la pantalla para que la promediación sea la correcta al no superarse la capacidad de las memorias.

Una forma más práctica para evitar la saturación de las memorias es colocar el **RECHAZO DEL ARTEFACTO (botón denominado Rech).**

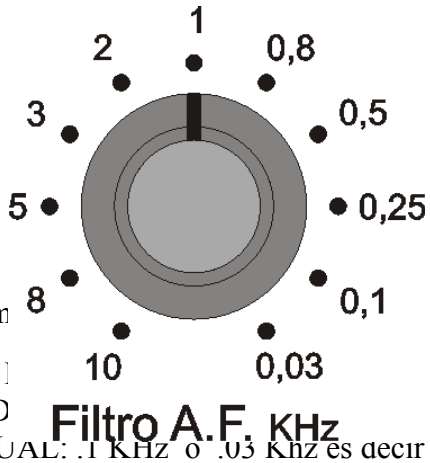


Cuando el botón **Rech** es oprimido el led indicador superior debe encenderse de color verde y, cuando un rechazo es producido durante la realización del registro, este mismo led debe encenderse color rojo.

Estando este función activada no se realizará la promediación si se produce un rechazo (y no se incrementará la cuenta del contador de número de promediaciones) en aquellos tiempos de análisis en donde las memorias fueron saturadas.

Esto se produce en forma automática hasta completar el número de promediaciones deseado.

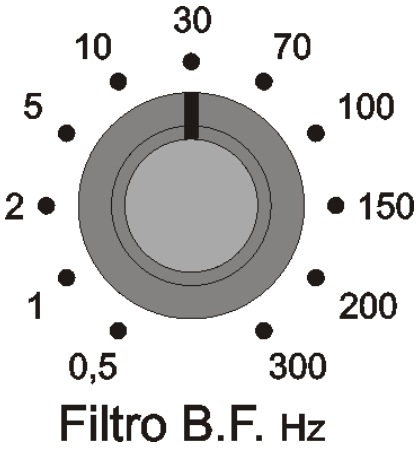
- Filtro de Alta Frecuencia (Filtro A.F. KHz):



Usualmente los valores m

EMG: entre 10 y 5
POTENCIAL AUD
POTENCIAL VISUAL: .1 KHz ó .03 Khz es decir 100 Hz ó 30 Hz
POTENCIAL SOMATOSENSITIVOS: 1 Khz.

- Filtro de Baja Frecuencia (Filtro B.F. KHz):



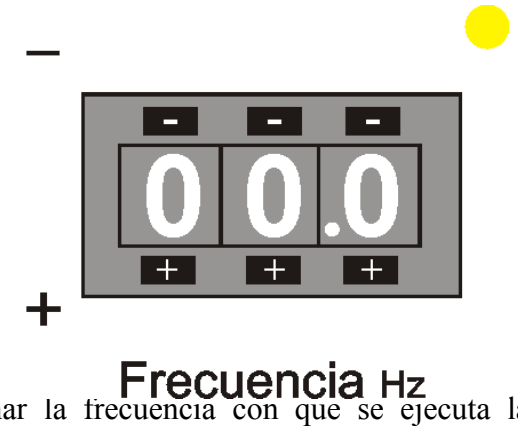
Usualmente los valores más usados son:

EMG: entre 10 y 30 Hz.
POTENCIAL AUDITIVO DE TRONCO: 300 Hz.
POTENCIAL VISUAL: 1 Hz.
POTENCIAL SOMATOSENSITIVOS: 10Hz a 30 Hz.

- Filtro de 50Hz ó 60Hz (Notch):

Filtro exclusivo para 50/60 Hz, frecuencia de red (50Hz ó 60Hz depende de la zona dónde sea utilizado el equipo, es ajustado en fábrica).
Puede conectarse prácticamente en todos los tipos de estudios, especialmente los auditivos y los visuales.

- Frecuencia de Estimulación (Frecuencia Hz):



Permite seleccionar la frecuencia con que se ejecuta la promediación. En un rango comprendido desde 0,1Hz a 30,0Hz.

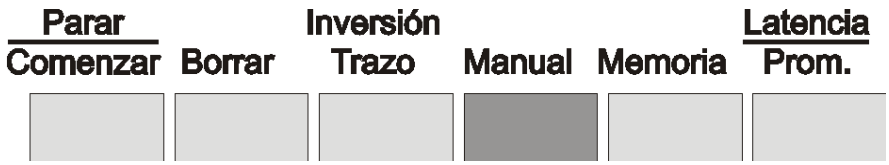
Los valores más usados son:

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN: 1 Hz.
AUDITIVOS DE TRONCO: 8 Hz.
VISUALES: 1 Hz.
SOMATOSENSITIVO: 2-4 Hz.

Esta llave comanda todos los estimuladores del sistema, aún los externos. Lógicamente aquellos que no estén en uso deben desconectarse.

El led indicador del panel frontal indica cuando se desencadena un estímulo, pulsando el botón **Parar / Comenzar** y permite controlar la promediación, ya que los estimuladores paran automáticamente cuando la promediación se terminó o cuando es detenida la misma con el botón **Parar / Comenzar**.

También cuenta con la posibilidad de realizar estímulos en forma manual, para ello debe colocar la frecuencia de estimulación en 0,0 y luego oprimir el botón indicado como **Manual**.

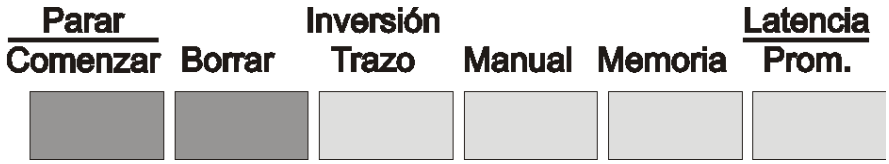


Atención!!! Verificar el estado de **Parar / Comenzar**, si éste se encontrara en **Parar** el botón de función **Manual** no funciona.

- Cantidad de promediaciones (Promediaciones):

En estudios tales como Velocidades de conducción nerviosa, u otros los cuales usualmente no son promediados, se debe seleccionar la posición 1, donde no hay promediación durante la estimulación.

Permite seleccionar el número de promediaciones deseado, parando automáticamente al almacenarse en el display la cifra indicada. No son computados los barridos que hayan sido rechazados por el rechazo del artefacto o los que usando el generador de tonos no hayan sido autorizados a disparar la promediación.



El botón **Parar / Comenzar** comienza y detiene la promediación y, el botón de **Borrar** vuelve el contador de número de premediaciones a cero y borra la promediación.

Recuerde que al ejecutar el botón de **Borrar** para que efectivamente se borre el registro realizado, debe ser mantenido oprimido el botón el tiempo necesario hasta que un nuevo estímulo es generado, es decir, si se trabaja con una frecuencia de 0,5Hz, debe esperar 2 segundos.

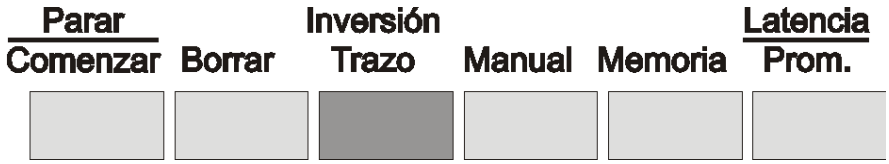
El número de promediaciones a realizar es variable, pero en general los valores más usuales son:

VISUALES: 64 veces
AUDITIVOS DE TRONCO: 1024 veces

ZOOM: Este control, además, sirve para magnificar la promediación ya realizada.
Cada posición que se corra hacia el sentido contrario de las agujas del reloj aumenta la imagen de la pantalla al doble (MAGNIFICACIÓN), lo que es equivalente a un aumento de la sensibilidad.

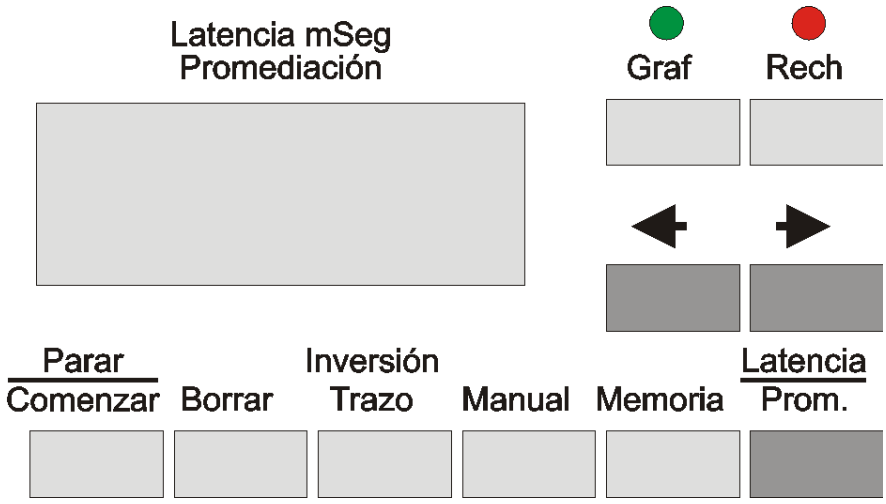
EJEMPLO: Si realiza un potencial auditivo de tronco con la sensibilidad en 1 uV, significa que cada división en el sentido vertical valdrá 1 uV.
Si se obtuviera un potencial de 3 divisiones tendría 3 uV de amplitud. Todo esto si habiendo promediado 1024 veces, se ha llegado ha realizar (el display contó 1024 veces).
Si ahora la llave de Nro. de promediaciones la lleva al doble, por consiguiente, ahora cada división vertical valdrá 0.5 uV.
Si lleva la llave a 256 habrá vuelto a aumentar al doble la imagen y ahora la división vertical valdrá 0.25 uV.

Inversión Trazo: Invierte la polaridad del canal de Promediación (**Vcn / Prom**): Este control es utilizado cuando la promediación fue realizada con polaridad invertida y evita volver a realizar el registro si se requiere graficar con la polaridad habitual.



ALMACENAMIENTO EN MEMORIA: Luego de la realización del registro puede almacenarse en memoria para luego graficar ó realizar la comparación contra un nuevo registro.
Sólo debe oprimir el botón **Memoria** y el dato se almacena automáticamente, si desea verificar esta operación puede visualizarlo seleccionando con la llave de modo la posición **Mem**, si el registro no se observa, verifique la posición vertical del trazo.

- Medidor de Latencias / Número de Promediaciones:

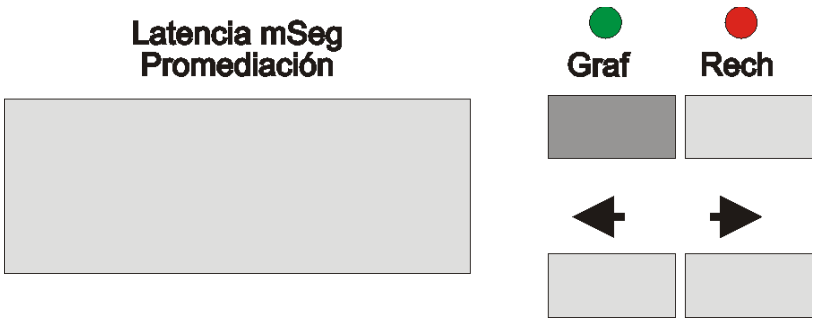


Display de 4 dígitos utilizado para la "Medición de latencias" ó "Contador de número de promediaciones". Al encender el equipo se inicializa en modo "Latencia" y dependiendo de la necesidad puede cambiar de modo al contador de número de promediaciones oprimiendo el botón **Latencia / Prom**.

Para controlar en el modo "Medición de latencias" la posición del cursor en pantalla sólo debe oprimir los botones de posición ← ó → en el sentido que desee desplazarlo. Si se lo mantiene oprimido, avanza en el mismo sentido, pero en forma automática.

- Graficación:

Una vez obtenidos los potenciales o cualquier otro registro que este en memoria y lo queremos graficar se debe:



1 – Seleccionar el canal deseado, con la llave de **Modo** (Mem ó Vcn/Prom).

2 – Ubicar con los controles de posición vertical el lugar deseado dónde se deberá graficar el canal.

3 – Colocar la pluma en el portaplumas del graficador con la suficiente presión como para evitar que se suelte durante la graficación.

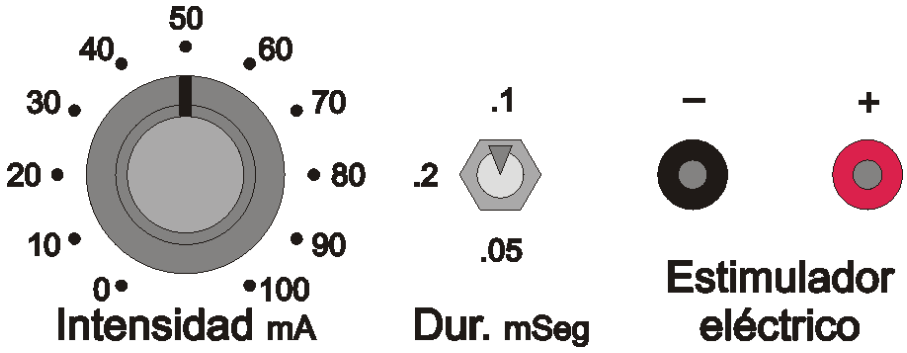
4 – Colocar la tarjeta, el comienzo de la grilla debe coincidir con la punta de la pluma.

5 – Oprimir el botón **Graf**, en este momento el led debe encenderse verde y la graficación se detendrá automáticamente cuando se llegue al final de la grilla.
La posición del trazo, como así su amplitud, debe coincidir con la visualizada en la pantalla.

6 – Volver a realizar esta operación con el trazo siguiente, si es necesario.

Atención!!! Debe aguardar a que la graficación termine para volver a realizar cualquier operación sobre el Equipo 4001

- Estimulador Eléctrico:

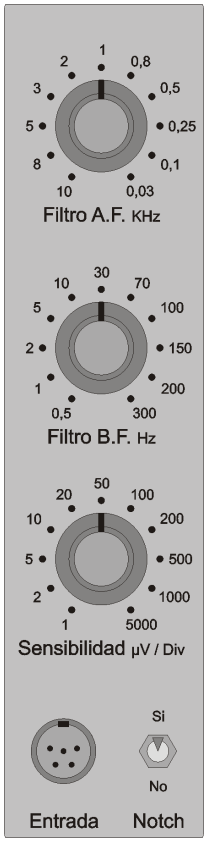


Este estimulador se usa para realizar la Velocidad de Conducción en EMG, recordando que esta se realiza en la posición **Mem / Prom** con Nro. de promediaciones (Average) en 1 y oprimiendo el botón **Parar / Comenzar** para comenzar y detener la estimulación. Generalmente el barrido se usa en 2 mSeg por división o sea un tiempo de análisis de 20 mSeg.

El control de amplitud (**Intensidad mA**) varía entre 0 - 100 mA y la duración del estímulo (**Dur mSeg**), la menor posible que estimule correctamente. La polaridad indica el signo del borne más distal.

También es utilizado en P.E. Somatosensitivos.

- Estimulador Auditivo:



Se selecciona los **dB** (decibeles) de cada oído, así como el tipo de estimulación **Click** ó **Ruido Blanco (R.B.)**.
Se conectan los auriculares en el conector indicado como **Auriculares**.
Si es click se selecciona su polaridad (lo más común es +), se puede seleccionar además un estímulo con polaridad negativa (-) ó alternante (ALT).
La llave conectada a **+5dB**, suma 5 decibeles a la selección de la llave general en el lado del oído seleccionado.

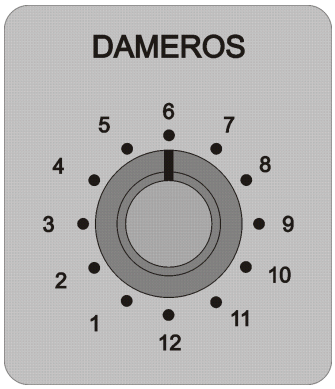
- Estimuladores Externos:

Los estimuladores Externos deben ser conectados a la salida "CONECTOR ACCESORIOS" del panel posterior del equipo 4001.

- ESTIMULADOR FLASH:
_____Automáticamente luego de encender el estimulador, éste debe generar el estímulo a la frecuencia seleccionada.

- ESTIMULADOR de DAMEROS:
Automáticamente luego de encender el estimulador, éste debe generar el cambio del pattern de acuerdo a la frecuencia de estimulación seleccionada.

La selección del damero se realiza desde el panel posterior del equipo.



EJEMPLOS DE REALIZACION DE ESTUDIOS

TIPOS DE ESTUDIOS:

1- EMG - Detección en Reposo
2- EMG - Detección en máxima contracción (esfuerzo)
3- EMG - Velocidad de Conducción Nerviosa Motora
4- EMG - Velocidad de Conducción Nerviosa Motora del Nervio Pudendo
5- EMG - Velocidad de Conducción Nerviosa Sensitiva
6- EMG - REPETITIVA, prueba de MIASTENIA
7- EMG – Latencia refleja del Bulbo Cavernoso
8- POTENCIALES EVOCADOS - Somatosensorial (SEP y SSEP).
9- POTENCIALES EVOCADOS - PESSS de extremidad superior. Nervios medianos. Latencia corta.
10- POTENCIALES EVOCADOS - PESSI de extremidad inferior. Miembros inferiores.
11- POTENCIALES EVOCADOS - PES del Nervio Pudendo.
12- POTENCIALES EVOCADOS – PEAT - Prueba de ABSEP AUDITIVO de TRONCO
13- POTENCIALES EVOCADOS – AER - Prueba de Respuesta Evocada Audible. TONOS, CLICK.
14- POTENCIALES EVOCADOS – PEALL (SVR) - Latencias largas (Lentas).
15- POTENCIALES EVOCADOS - PRVEP - Visuales. Patrón reversible.
16- POTENCIALES EVOCADOS - Visuales a flash
17- POTENCIALES EVOCADOS – Electroretinograma

CONSIDERACIONES GENERALES:

- REALIZACION DE ESTUDIOS DE P.E. QUE CONTENGAN PROMEDIACIONES

1- Modificar la posición de la llave **Promediaciones** con el Nro. De Promediaciones deseadas.
2- Seleccionar la frecuencia de estimulación
3- Seleccionar el barrido (**T. Análisis**), valores de filtros, etc. Deseados que correspondan al estudio a realizar.
4- Pulsar **Borrar** para iniciar una nueva promediación (borra ruido ó alguna promediación anterior.
5- Para detener la promediación y volver a reiniciarla pulse, **Parar / Comenzar**.
6- Para ver el número de promediaciones actuales ó medición de latencias, seleccione pulsando el botón: **Latencia/Prom**.
7- Para memorizarla, presionar el botón **Memoria**.
8- Para graficar Mem ó Vcn/Prom, seleccionar el canal con la llave de Modo y graficar.

- REALIZACION DE ESTUDIOS DE NCV

1- Verificar que la llave de AVG, esté en 1
2- Seleccionar el modo Ncv/Avg ó Mem & Avg

3- Seleccionar la frecuencia de estimulación

4- Seleccionar el barrido, valores de filtros, etc. deseados que correspondan al estudio a realizar.
5- Verificar que inicialmente se encuentre en 0 el potenciómetro de Intensidad mA
6- Ejecutar **Parar / Comenzar** (para comenzar ó detener).
7- Para ver el número de promediaciones actuales ó medición de latencias, seleccione pulsando el botón: **Latencia/Prom**.
8- Para guardar el estudio pulse **Memoria**
9- Para graficar Mem ó Vcn/Prom, seleccionar el canal con la llave de Modo y graficar.

- REALIZACION DE ESTUDIOS DE EMG

1- Verificar que la llave de Promediaciones, esté en 1
2- Seleccionar el modo Emg ó Dir
3- Seleccionar el barrido, valores de filtros, etc. deseados que correspondan al estudio a realizar.
4- Para guardar el estudio pulse **Memoria**
5- Para graficar Mem ó Vcn/Prom, seleccionar el canal con la llave de Modo y graficar.

- REALIZACION DE ESTUDIOS DE EMG: Obtener TRAIN

1- Verificar que la llave de Promediaciones, esté en 1
2- Seleccionar la frecuencia de estimulación
2- Seleccionar el modo Tren.
3- Seleccionar el barrido, valores de filtros, etc. deseados que correspondan al estudio a realizar.
4- Oprimir el botón **Parar / Comenzar** para comenzar la cadena de estímulos. Esta durará lo que se haya seleccionada y se detendrá automáticamente.
5- Para memorizarla, presionar el botón **Memoria**.
6- Para graficar Mem ó Tren, seleccionar el canal con la llave Modo y graficar.

NOTA: Básicamente todos los estudios siguen este cronograma, pero modificará sus parámetros, filtros, Tiempo de Análisis, etc.

- SIGNIFICADO DE LAS ABREVIACIONES UITILIZADAS EN LOS EJEMPLOS

T.A.	Barrido sobre la pantalla display.
F.A.F.	Filtro de alta frecuencia
F.B.F.	Filtro de baja frecuencia
NOTCH	Filtro de Interferencias de frecuencia de red
SEN.	Ganancia del amplificador
FREC. EST.	Frecuencia de estímulo

DUR.	Duración del estímulo (Eléctrico)
NUM.PROM.	Numero de Promediaciones

ELECTROMIOGRAFIA. CONCEPTOS:

Cuando el equipo 4001 se lo utiliza para **EMG de Detección** por lo que no va estimulo asociado, se lo puede usar en **DIRECTA** o **EMG**.
En **DIRECTA** no usa la memoria y es la forma en que tradicionalmente era usado antes de la aparición de los sistemas digitales, cuando en este modo se piden barridos lentos, al punto se lo ve transcurrir en pantalla.
En **EMG** al usar la memoria se presentan dos trazos uno directo y el otro que puede memorizarse, en los barridos lentos tiene la ventaja que se ve mejor todo el trazo y no el punto moverse a lo largo del display como en el anterior.
Cuando se realiza **VDC** tanto **MOTORA** como **SENSITIVA**, debe sincronizarse el estimulo con el comienzo de la pantalla, por eso hay que pasar al modo de **"Vcn/Prom"** o **"Mem & Prom",** en al modo **"Vcn/Prom"**, solo se ve el canal que se toma, en **"Mem**" solo la memoria, si hay algo memorizado. En el modo **"Mem & Prom" (COMPARACION),** se pueden comparar ya que se ven simultáneamente lo que se toma con lo memorizado.
La diferencia entre **VDC SENSITIVA** y **MOTORA** solamente esta en el tipo de **BARRIDO, FILTROS,** y **SENSIBILIDADES** usadas.
En **EMG** los filtros no son tan críticos como en POTENCIALES, el equipo 4001 debe registrar bien sin demasiado filtrado, si existiera mucha alterna, debería verificarse la tierra o el entorno (camilla de trabajo a tierra si esta fuera metálica, alejar al paciente de la pared, bien húmeda la tierra paciente, etc.)

En el 4001 puede realizar las modalidades de EMG para:

-Detección
-Conducción

Detección (Nervación) en reposo:
Es el modo de prueba diseñada para evaluar un alcance específico de descarga involuntaria de unidades simples motoras en reposo, fibrilaciones, ondas lentas positivas, descargas miotonicas y pseudomiotonicas, etc.

Detección en máxima contracción:
Es la prueba para reclutamiento de actividad muscular (a máximo esfuerzo), y se obtiene solo variando el T.A. y la SENSIBILIDAD de acuerdo al estudio.

Conducción:
La prueba de Conducción nerviosa es utilizada para evaluar conducciones en nervios sensoriales y motores.

(1) ELECTROMIOGRAFIA: Detección en Reposo de Nervación

Debe proveerse de:

- Electrodos
- Electrodo de tierra paciente ó brazalete
- Gel
- Gasa con alcohol

Seleccionar **Emg ó Dir** como modo de uso.

Parámetros sugeridos:

T.A.	100 mSeg.
F.A.F.	5KHz ó 10KHz
F.B.F.	10Hz ó 30Hz
NOTCH	SI
SEN.	100uV a 500uV x Div

(2) ELECTROMIOGRAFIA: Detección de Máxima Contracción

Debe proveerse de:

- Electrodos
- Electrodo de tierra paciente ó brazalete
- Gel
- Gasa con alcohol

Esta prueba se iguala a la indicada para la anterior, con la diferencia de parámetros de sensibilidad (Gain) y tiempo de análisis (Sweep).

Los valores de parámetros aproximados y sugeridos han sido establecidos en base a obtener reclutamientos motores.

Parámetros sugeridos:

T.A.	200 mSeg a 1000 mSeg.
F.A.F.	5KHz ó 10KHz
F.B.F.	10Hz ó 30Hz
NOTCH	SI
SEN.	1000uV (1mV) x Div

VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN NERVIOSA. CONCEPTOS:

La prueba de **CONDUCCIÓN NERVIOSA** es utilizada para evaluar la conducción en nervios: **SENSORIALES** y **MOTORES,** presencia de atropamientos, etc.

El operador estimula un nervio motor accesible o cercano a la superficie del electrodo y registra la respuesta evocada de la contracción inervada de un músculo mediante la superficie del electrodo.

El lapso de tiempo entre el primer choque del estímulo y la respuesta medida, es llamada **LATENCIA.**

Usualmente, un nervio dado es estimulado en dos o más sitios a lo largo de la vía neural, es aquí donde el sitio del registro afecta la LATENCIA, más allá del punto de estimulación del nervio.

La Velocidad de Conducción en metros por segundos es calculada para un segmento de un nervio, mencionando la distancia de los puntos de estimulación (en Cm.) entre la diferencia en latencia.

- VCNM Velocidad de Conducción nerviosa Motora

Esta prueba está diseñada para calcular la velocidad de Conducción Nerviosa de un nervio motor, usándose para determinar la integridad de las fibras nerviosas y la velocidad de Conducción a lo largo del segmento nervioso.
Se estimula el nervio y se registra en el músculo inervado por el mismo nervio.

- VCNS Velocidad de Conducción nerviosa Sensitiva

Esta prueba evalúa la velocidad de Conducción nerviosa sensorial.
La cual difiere de la prueba de motora solo en la evaluación del nervio sensorial. En términos de operaciones en el equipo, la prueba de sensitiva sigue la misma secuencia que la motora.
Se estimula el nervio y se registra sobre el mismo nervio.

(3) ELECTROMIOGRAFIA: Velocidad de Conducción Nerviosa Motora, NCVM

Debe proveerse de:

- Electrodos de registros de superficie ó de barra
- Gel para electrodo
- Electrodo de tierra paciente ó brazalete
- Gasa con alcohol
- Cinta adhesiva
- Estimulador manual de barra
- Cinta medidora en Cm.

Relaje el paciente y ponga los electrodos sobre el músculo que está inervado por el nervio que va a ser evaluado.
En este manual no se especifican las formas para colocar electrodos.

Parámetros sugeridos:

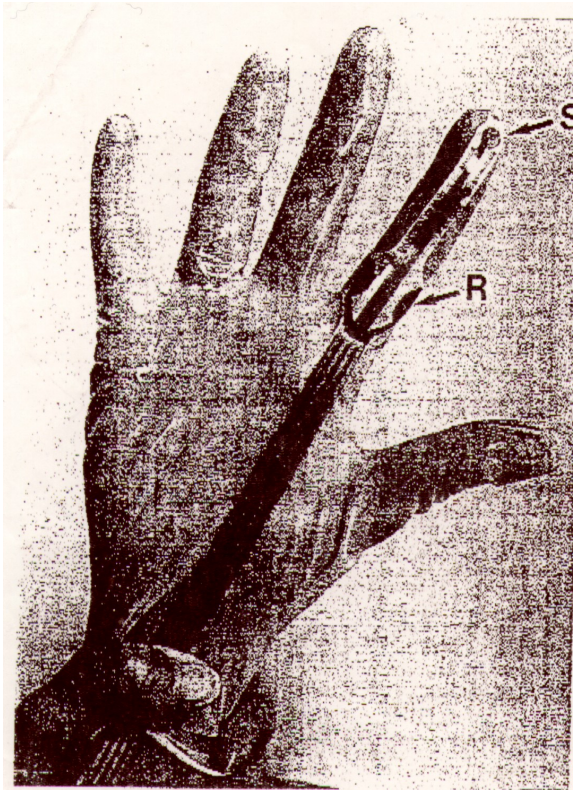
T.A.	20 mSeg ó 50 mSeg.
F.A.F.	10KHz
F.B.F.	1Hz a 10Hz
NOTCH	NO. Activarlo sólo si es necesario.
SEN.	500uV a 5000uV x Div
FREC. EST.	1Hz ó 2Hz
DUR.	0,05 mSeg ó 0,1 mSeg.
NUM.PROM.	x1

(4) ELECTROMIOGRAFIA: Velocidad de Conducción Nerviosa Motora del Nervio Pudendo

Pudendal Nerve Terminal Motor Latency

In this technique, the operator inserts the gloved index finger containing the stimulating cathode ilustrated in Figure into the rectum. A stimulus is applied to the rigth and left pudendal nerves at the level of the of the ischial tuberosities, and motor units potentials are recorded at the right and left external sphinter muscles, respecttively. Pudendal nerve conduction is measured by calculating the time between application of the stimulus and the sphincter muscle response and is called the latency period.
Latency periods in normal subjects range up to 2 msec. (S. Hedge, M.D., personal communication).

Pudendal Nerve Stimulating and Recording Glove with Electrodes.

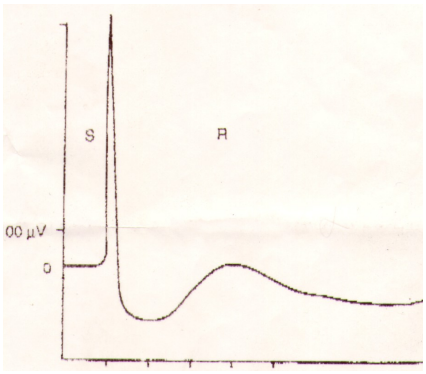


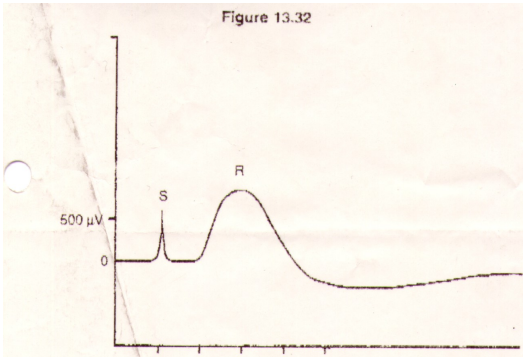
Digitally directed pudendal nerve terminal motor latency measuring device. The distance from the stimulating cathode al the top of the index (S) to the recording electrode (R) at the base of the left and rigth pudendal nerves by the operator while the recording electrode identifies the motor responses of the left and right external sphincter muscles. Latencies may be calculated be averaging five separate nerve stimuli or directly.

Normal versus ¨Idiopathic Fecal¨ Incontinente

Motor unit action potential in a normal subject (left) left and in a patient with idiaphatic fecal incontinence (right). Latency period is measured from stimulus (S) to motor response (R). In normal subjects, latency periods range up to 2 msec, whereas in patients ¨idiopathics¨ fecal incontinence, latency often exceed these values. This indicates damage to the motor portions of the pudendal nerves, wich leads to impaired function of the external anal sphincter and/or puborectials dysfunction causedby injury to the pudendal nerves (From Kiff ES, Swash M.

Slowed conduction in the pudendal nerves in idiophatic (neurogenic) fecal incontinence. Br. J. Surg 1984, 71: 614-616)





Summary

Fecal incontinence and diorders of defecations affect all age groups but remain among the most poorly understood of functional bowel complaints. Proper evaluation of patients with these complaints requires an understanding of anorectal physiology and appropiate use of currently available techniques for assessing anorectal function.
No single test can characterize all of the important mechanisms that bovern continence and defecation. This chapter illustrates the various tests that are currently available and some of the clinical circumstances in wich they can provide insihts into pathogenesis and treatment of patients with anorectal disorders.

Selected Readings

1- DCC, Jarrat MG, et al. The role of partial denervation of puborectalis in idiophatic feacal incontinence, Br J. Surg 1983; 70:664-667
2- Caruana BJ, Wald A. Hinds JP, Eidelman BH. Anorectal sensory and motor function is neurogenic fecal incontinence: comparison between multiple sclerosis and diabetes mellitus, Gastroenterology 1991; 100: 465-470.
3- Engel BT Nikoomanesh P, Schuster MM. Operant conditioning of rectosphineteric responses in the treatment of fecal incontinence N Engl J. Med. 1974; 290: 646-649.
4- Hamel -Roy Devroede G. Arhen P, et. al. Comparative esophageal and anorectal motility in scleroderma. Gastroenterology 1985; 88:1-7.
5- Henry MM, Swash M, eds, Coloproctology and the pelvic floor: pathophysiology and management, London: Butterworths, 1985.
6- Kiff ES, Swash M. Stowed conduction in the pudendal nerves in idiopathic (neurogenic) fecal incontinence, Br J. Surg. 1984; 71:614-616.
7- Loening - Baucke VA, Cruikshank BM. Abnormal defecation dynamics in chronically constipated children with encopresis. J. Pediatr 1986; 108: 562-566.
8- Northmann BJ, Schuster MM. Internal anal sphincter derangement with anal fissures, Gastroenterology 1974;67: 216-230.
9- Pemberton JH. Anorectal and pelvic floor disorders, putting physiology into practice . J. Gastro Hepatol 1990;1(suppl): 127-143.
10- Preston DM, Lennard - Jonnes JE, Anismus in chronic constipation. Dig Dis Sci 1985; 30: 413-418.
11- Schuster MM. Tow DE, Sherbaourne DH, Anal sphincter abnormalities characteristicsof myotonic dystrphy, Gastroenterology 1965; 49: 641-648.
12- Swash M. Anorectal incontinence: electrophysiology tests, Br. J. Surg 1985; 72(suppl): 514-522.
13- Teasdall RD, Shuster MM, Walsh FB. Sphincter involvement in ocular myopathy. Arch Neurol 1964; 10, 446-448.
14- Turabull GK, Bertarm CT, Lennard-Jones JE. Radiologic studies of rectal avaluation in adults with idiopathic constipation. Dis Colon Rectum 1988;31:190-197.
15- Wald A. Disorders of defecation and fecal continence. Cleve Clin J. Med 1989; 56: 491-501.
16- Wald A, Caruana BJ, Freimanis MG, Bauman DH, Hinds JP. Contributions of evacuetion proctography and anorectal manometry to the evaluation of adults with constipation and defecatory difficulty. Dig. Dis Sci 1990;35:481-487.
17- Wald A. Jafri F, Redher J. Holeva K. Scintigraphic studies of rectal emptying in patients with constipation and defecatory difficulty. Dig Dis Sci 1993;38:353-358.
18- Whitehead WE, Schuster MM. Anorectal physiology ang pathophysiology. Am J. Gastroenterol 1987;82:487-497.

Aplicaciones:

Incontinencia fecal
Desordenes en la defecación
Impotencia
Neuropatía Diabética
Neuropatías Generales
Cirugías Abdominales
Traumatismos pelvianos
Alteraciones de la Médula Espinal

Debe proveerse de:

- Guante con electrodo pudendo
- Electrodos de registro:
  Incorporados en el electrodo Pudendo: BASE DEL DEDO
- Electrodos de estimulación:
  Incorporados al electrodo pudendo: PUNTA DEL DEDO

Colocación de los electrodos:

TIERRA:	Electrodo de superficie colocado sobre la piel con gel conductor cercano a la pelvis o esfínter del ano. Para evitar interferencias conviene que el operador sea conectado también a tierra mediante un Brazalete de EMG.

Parámetros sugeridos:

T.A.	20 mSeg.
F.A.F.	0,3KHz a 0,8KHz.
F.B.F.	10Hz ó 30Hz
NOTCH	SI
SEN.	200uV a 1000uV x Div
FREC. EST.	Manual ó 0,5Hz
DUR.	0,1 mSeg
NUM.PROM.	x1 ó es posible usar el promediador y hacer un promedio de aproximadamente 5/10 muestras.

(5) ELECTROMIOGRAFIA: Velocidad de Conducción Nerviosa Sensitiva, NCVS

Debe proveerse de:

- Electrodos de registros de superficie, de anillos ó de barra
- Gel para electrodo
- Electrodo de tierra paciente ó brazalete
- Gasa con alcohol
- Cinta adhesiva
- Estimulador de barra ó de anillos.
- Cinta medidora en Cm.

Relaje el paciente y ponga los electrodos sobre el nervio que va a ser evaluado.
Se estimula y registra sobre el mismo nervio.
En este manual no se especifican las formas para colocar electrodos.

Parámetros sugeridos:

T.A.	10 mSeg ó 20 mSeg.
F.A.F.	2KHz
F.B.F.	1Hz a 10Hz
NOTCH	SI
SEN.	5uV a 20uV x Div
FREC. EST.	1Hz ó 2Hz
DUR.	0,05 mSeg.
NUM.PROM.	x1 ó es posible usar el promediador y hacer un promedio de aproximadamente 10/50 muestras.

(6) ELECTROMIOGRAFIA: ESTIMULACION REPETITIVA, prueba de la Placa Neuromuscular (MIASTENIA)

La prueba de la MIASTENIA entre otras, es utilizada para realizar estimulación repetitiva sobre los nervios periféricos motores. Una serie de respuestas motoras son recogidas y analizadas automáticamente para determinar la cantidad total de disminución en la amplitud de respuesta.

Debe proveerse de:

- Electrodos de registro de barra
- Gel para electrodo
- Electrodo de tierra paciente ó brazalete
- Gasa con alcohol
- Estimulador de barra.

Parámetros sugeridos:

T.A.	1000 mSeg ó 2000 mSeg.
F.A.F.	1KHz a 3KHz.
F.B.F.	30Hz ó 70Hz
NOTCH	NO.
SEN.	500uV a 5000uV x Div
FREC. EST.	4Hz a 30Hz
DUR.	0,1 mSeg.
NUM.PROM.	x1

La amplitud del estímulo, ajustar hasta obtener la onda “M” supramáxima.

Se recomienda hacer una velocidad de Conducción para constatar el nivel de señal del estímulo eléctrico, que se presenta en pantalla (esta señal es anterior a la respuesta del músculo), si la amplitud del estímulo en pantalla, supera a la respuesta del músculo, puede disminuir el FBF un punto de la llave y constate que el artefacto inicial del estímulo a disminuido.
Siempre es necesario que en pantalla, la amplitud de la respuesta en el músculo sea superior al artefacto del estímulo.

Revisar que la señal de respuesta del músculo no supere la pantalla (que no recorte). Ajustar en tal caso, la sensibilidad, por ejemplo, de 500 a 1000 uV.

Realice una primer estimulación. Si se estimula con una repetición de 4 Hz. (4 veces por segundo) y usa un barrido de 1 seg. , en la pantalla de 1 seg. se obtendrá las respuestas de los 4 Hz. de estimulación (o sea 4 estímulos).

(7) ELECTROMIOGRAFIA: Latencia refleja del Bulbo Cavernoso (Bulbocavernosus Reflex Latency)

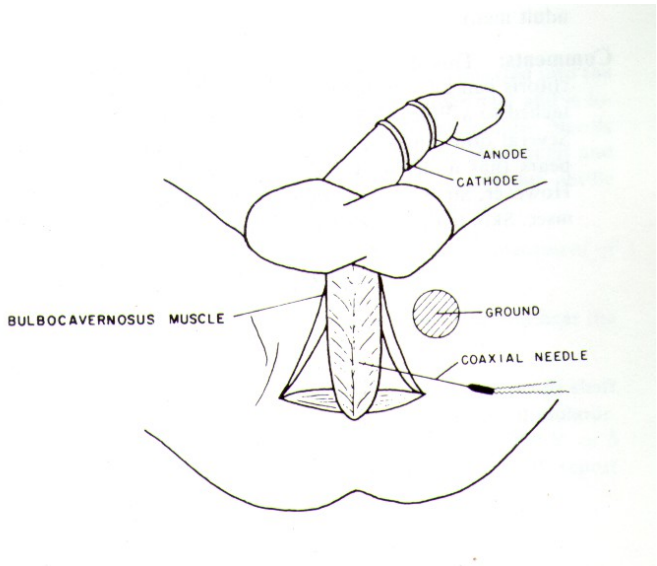
Pickup: The active electrode is a coaxial needle inserted into the bulbocavernosus muscle. This muscle is superficial and is located under the scrotum on either side if the midline. Needle placement can be confirmed by squeezing the glands penis and observing the Bulbocavernosus reflex. A monopolar needle can be inserted into the Bulvocavernosus muscle.
Reference: The reference skin electrode is near the placement of the monopolar described above.
Ground: The ground is placed in a convenient location near the perineum.
Stimulation: Stimulation is on dorsal side of the penile shaft and can be done using ring electrodes of a surface stimulator.
The voltage required in this case usually is 50 to 200 V, or 5 to 20 mA, and the duration is 0.1 msec. Siroky et al. report using 0.5 msec. duration.

Electromyograph settings:

- Frequency - 8Hz. to 8 Khz.
- Sweep speed - 10 msec/div.
- Gain - 250 uV.

Normal Values:

Values were measured to the onset of the negative peak, which is often diffuse.
Siroky et al. -35 ± 2 msec. (mean ± 1SD); range - 28 to 42 msec (N = 52 adult men)
Dick at al. - 31 msec: average; raange - 24 to 40 msec. (N = 10 adult men)
Comments: This study can also be done on women. Either the clitoris can be stimulated or a special stimulator can be attached to a Foley catheter and placed intraurethrally.
Several other investigator have also reported values. It appears that under 42 msec. in normal with most techniques. However, Siroky´s study abnormal as greater then 45 msec. Skin temperature was not reported.



Reading:

- Siroky MB, Sax DS, Krane RJ: Sacral signal tracing: The electrophysiology of the bulbecavernosus reflex. J Urol 122: 661-664, 1979.
- Dick HC, Bradley WE, Scott FB, Timm GW: Pudendal sexual reflexes. Electrophysiologic investigations. Urology 3:376-379, 1974.

POTENCIALES EVOCADOS. Somatosensitivos.

(8) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> SOMATOSENSORIAL (SEP y SSEP).

APLICACIONES:

Los Potenciales Evocados somatosensoriales son un indicador usual de la integridad funcional de las vías neurales periféricas Sensoriales que llegan a la corteza cerebral.

-Enfermedades DESMIELNIZANTES,
- Alteraciones de la Corteza Cerebral
-Lesiones troncocerebrales y hemisféricas cerebrales que pueden afectar el **SSEP**.
-Alteraciones del tronco cefálico
-Alteraciones de la Médula Espinal
-Lesiones del tracto Espinal Ascendente
-Detección de anormalidades en nervio aferente con alteraciones en estado de conciencia.
-Alteraciones del sistema nervioso periférico.

El **SSEP** puede obtenerse de la estimulación de los nervios de cualquiera de las extremidades bajas o altas.
Ambos modos los denominaremos como **SSEP 1 (Baja)** y **SSEP 2 (Alta)** respectivamente.
En ambos casos, los registros son hechos desde los nervios periféricos cercanos a la entrada del punto al cordón espinal y desde varias localizaciones espinales y de la corteza.
Como el **SSEP** implica virtualmente el total de las vías sensoriales (desde un nervio periférico estimulado distalmente hacia la corteza), hay grandes variedades en su morfología de onda, por esta razón, sugerimos registrar respuestas, desde ambos lados del cerebro, utilizando un lado del paciente como un control en contra del otro.

Situar al paciente en una postura reclinable, cómoda y explíquele la naturaleza de la prueba, indicándola que se relaje después de la colocación de los electrodos.

Debe proveerse de:

- Electrodos tipo EEG
- Tres bollos de algodón
- Dos bandas de 7.6 Cm. de cinta adhesiva
- Un electrodo de barra
- Gel para electrodo
- Abrasivo (se recomienda preparado OMNI) para la limpieza de la superficie a recoger y estimular
- Estimulador eléctrico manual

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	2.5 cm. posterior a Cz y 7 Cm. desde línea media posterior hacia lado opuesto del estímulo.
REFERENCIA (+):	Lóbulo Auricular contralateral al estímulo.

TIERRA:	Muñeca cerca de la estimulación.

Estimulador:

Polo (+):	DISTAL
Polo (-):	PROXIMAL

Parámetros sugeridos:

T.A.	200 mSeg.
F.A.F.	1KHz a 10KHz.
F.B.F.	1Hz a 30Hz
NOTCH	SI
SEN.	10uV x Div
FREC. EST.	2Hz
DUR.	0,1 mSeg.
NUM.PROM.	x128 a x512

(9) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> PESSS de EXTREMIDAD SUPERIOR. NERVIOS MEDIANOS. LATENCIA CORTA.

La estimulación eléctrica en el tronco de los nervios medianos, radial o cubital se obtienen respuestas registradas en el cuero cabelludo del lado contralateral (opuesto) al estímulo.
Se usará estimulación nerviosa en nuestro ejemplo, registrando las que puedan ser realizadas desde los electrodos de superficie en el punto de ERB, CII, o en el proceso espinal CVII.

APLICACIONES:

-Alteraciones del tronco cefálico
-Alteraciones de la médula espinal
-Lesiones del tracto espinal ascendente
-Detección de anormalidades en nervio aferente con alteraciones en estado de conciencia
-Alteraciones del sistema nervioso periférico

Debe proveerse de:

- Electrodos tipo EEG
- Tres bollos de algodón
- Dos bandas de 7.6 Cm. de cinta adhesiva
- Un electrodo de barra
- Gel para electrodo
- Abrasivo (se recomienda preparado OMNI) para la limpieza de la superficie a recoger y estimular
- Estimulador eléctrico manual

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	2.5 cm. posterior a Cz y 7 Cm. desde línea media posterior hacia lado opuesto del estímulo, ó Punto de Erb-Fosa supraclavicular, ó Espinal CVII y CII, ó Espinal C7 - Proyección del Proceso Espinal, ó - Procesos espinales C2.
REFERENCIA (+):	Fz
TIERRA:	Muñeca, o región próxima al estimulador.

Estimulador:

Polo (+):	DISTAL

Polo (-):	PROXIMAL

Parámetros sugeridos:

T.A.	50 mSeg.
F.A.F.	0,1KHz a 1KHz.
F.B.F.	10Hz a 30Hz
NOTCH	SI
SEN.	5uV ó 10uV x Div
FREC. EST.	2Hz a 4Hz
NUM.PROM.	x128 a x512

SITUACIÓN: POR ENCIMA DEL NERVIO MEDIANO O CUBITAL DE LA MUÑECA.

Colocar el electrodo de tierra en el brazo ipsilateral (en el mismo lado estimulado) o en el pliegue del codo y aplicarlo de la misma manera que el electrodo de referencia.

Seleccionar electrodos limpios para el registro y comprobar que estos sean similares (del mismo material), limpiar y preparar el sitio para la colocación de los mismos y posteriormente proceder a su instalación.

Sin aplicar estímulos eléctricos, recoger dos recorridos de control para establecer los niveles de línea de base del ruido de fondo en ese momento. Si el ruido de fondo causa fuerte interferencia, revisar la instalación de los electrodos, activar sistema de rechazo de interferencias.
Se puede monitorear estos artefactos mediante el canal de audio instalado en el set de estimuladores.
Limpiar el sitio de la muñeca que se estimulará y aplicar al estimulador manual una pequeña cantidad de pasta conductora para lograr una mayor conductividad (evitar utilizar excesiva pasta conductora ya que facilita que la corriente viaje a través de la superficie de la piel).
Situar el estimulador por encima del nervio mediano con el (+) hacia la mano y el (-) hacia la cabeza.
La intensidad del estímulo será lo bastante fuerte como para producir sacudidas al dedo pulgar.

NOTA: Estimulando el otro brazo, los electrodos activos y de tierra en la cabeza deben estar desviados hacia el lado opuesto del cuerpo.

(10) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> PESSI de EXTREMIDAD INFERIOR. MIEMBROS INFERIORES.

Debe proveerse de:

- Electrodos tipo EEG
- Tres bollos de algodón
- Dos bandas de 7.6 Cm. de cinta adhesiva
- Un electrodo de barra
- Gel para electrodo
- Abrasivo (se recomienda preparado OMNI) para la limpieza de la superficie a recoger y estimular
- Estimulador eléctrico manual

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	Cz. 2-1/2 cm. posterior a la línea media.
REFERENCIA (+):	En la frente
TIERRA:	Sobre la superficie del miembro inferior a 20 cm. del lugar de estimulación

Estimulador:

Polo (+):	DISTAL
Polo (-):	PROXIMAL

Parámetros sugeridos:

T.A.	100 mSeg.
F.A.F.	0,5KHz a 1KHz.
F.B.F.	10Hz a 30Hz
NOTCH	SI
SEN.	5uV a 20uV x Div
FREC. EST.	2Hz a 5Hz
NUM.PROM.	x128 a x512

SITUACIÓN DEL ESTÍMULO: POR ENCIMA DEL NERVIO TIBIAL POSTERIOR

Esta prueba se realiza mediante un electrodo activo situado a 2,5 cm, en sentido posterior del punto Cz. El electrodo de referencia es colocado en la frente y el electrodo tierra en el miembro inferior aproximadamente a unos 20 Cm. del lugar de estimulación.

Colocar estos electrodos con la misma precaución que los utilizados y explicados con anterioridad en la prueba SSEP de extremidades superiores.

Sin aplicar estímulo eléctrico, recoger dos registros de control para establecer los niveles de la línea de base del ruido de fondo en ese momento.

El nervio tibial posterior en el ángulo es un sitio recomendado para estimulación en la extremidad inferior. Antes de utilizar el estimulador manual, la superficie de la piel debe ser limpiada. Aplicar pasta conductora en los bornes del estimulador sin excederse para evitar de este modo la irradiación de corriente a través de la piel. Recuerde limpiar el promediador antes de la prueba.

La intensidad del estímulo será lo suficientemente intensa como para producir una visible flexión hacia abajo, de los dedos.
Sin aplicar estímulo eléctrico, recoger nuevamente dos registros de control para establecer niveles de la línea de base el ruido de fondo.

La misma configuración de Potenciales es obtenida de la estimulación de extremidad inferior aunque estos Potenciales sean demorados por la gran longitud ascendente de las vías neurales. La estimulación simple de extremidad inferior es utilizada durante el monitoreo quirúrgico del cordón espinal.

NOTA: Estimulando la otra pierna, los electrodos activos deben estar desviados hacia el lado opuesto del cuerpo.

(11) POTENCIALES EVOCADOS: PES del Nervio Pudendo.

Pudendal Somatosensory Evoked Potencial

Stimulation / Recording Technique (figures 1 / 2)
Pickup (one site):
Scalp (first channels) - The dorsal nerve of the penis is stimulated with ring electrodes placed 4 cm. apart. The anode is placed distally and the cathode proximally. Stimulus intensity is three times sensory threshold, and rates os 1 to 4.7 Hz. with a stimulus duration of 0.1 or 0.2 msec. can be used.

Equipment settings:

- Analysis time - 100 msec.
- Gain - 10 uV.
- Frequency bandwidth - scalp recordings, 0 to 2,000 Hz.
- Averager (sweeps averaged) - 200 to 500 sweeps.

Normal values: (Taken from Haldeman et al.) Peak latency values (mean ± 1 SD msec), aplitude measurements were not provided).

	P1 onset	**P1 peak**	**N1 peak**
MEN	35.2 ± 3.0	42.3 ± 1.9	52.6 ± 2.6
WOMAN	32.9 ± 2.9	39.8 ± 1.3	49.1 ± 2.3

Comments: A spinal response at the root entry level (conus level) can be recorded in some men. Haldeman reports a peak latency of 9.9 ± 1.37 msec. of the spinal response when presents.

Figura 1: Dorsal nerve penis stimulation.

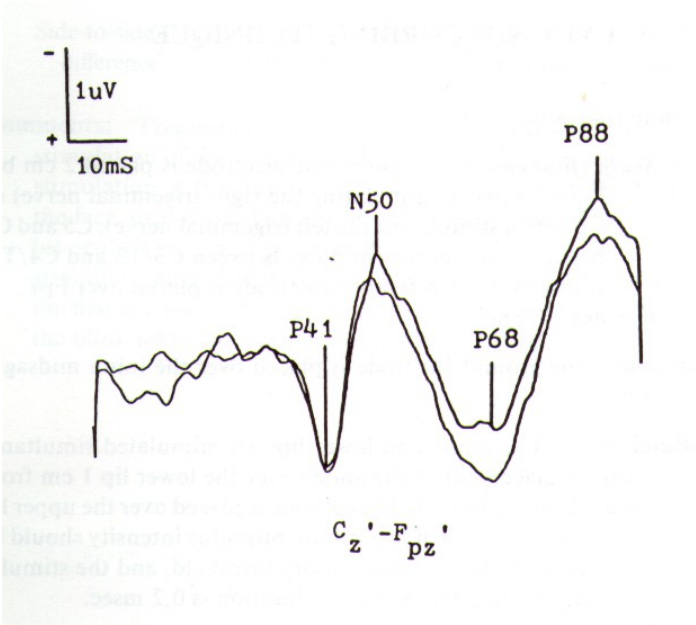
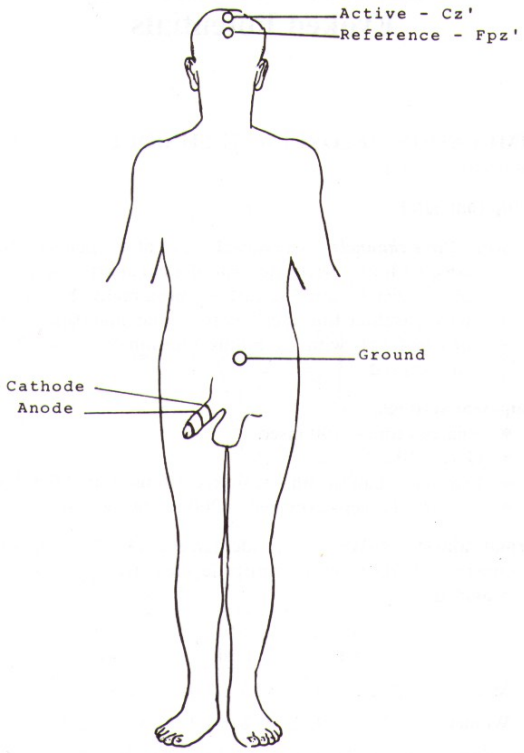


Figura 2: Pudendal SEPs. Penile stimulation with scalp recordings.



Reading:

Haldeman S, Bradley WE, Bhatia NN, Johnson BK, Pudendal evoked responses. Arch Neurol 39: 280-283, 1982a.

Haldeman S, Bradley WE, Bhatia NN: Evoked responses from the pudendal nerve. J Urol 128: 974-980, 1982b .

POTENCIALES EVOCADOS. AUDITIVOS.

El Potencial Evocado troncoencefálico (BSEP) es una prueba objetiva y fidedigna del sistema auditivo. El BSEP, llamado también ABR, BAER y AER, puede utilizarse para probar el aparato de audición periférica en enfermedades sensoriales y conductivas de audición, como así también para investigar el tacto troncocerebral audible del sistema nervioso central.
Se realiza midiendo la respuesta de actividad eléctrica mediante estímulo seleccionado.
Además puede ser utilizado para la evaluación del umbral audible.

La presentación del estímulo, en esta prueba puede ser repentina, intensa o definida depende del modo en que se relacionen las fibras nerviosas, en el momento de evocar las respuestas.
Las mismas se descargan juntas en esta prueba, buscando una limpieza de actividad de fondo en el cerebro.
Esta prueba es minuciosa y se distorsiona fácilmente, trate de seguir los pasos indicados para llegar a un buen resultado final.

-CANALES PARA LA PRUEBA SIMPLE O DOBLE: Se utiliza el montaje standard de electrodos de BSEP para la estimulación derecha y ambos auriculares.

-PRUEBA DE RUTINA DE BSEP: para la misma efectuar dos pruebas cada auricular (1000 a 2000 promediados por pruebas).

-PRUEBA DE ESTIMULACION MONOAURAL: La misma es utilizada desde que muchas enfermedades neurológicas se presentan en un oído (auricular simple). El oído no estimulado puede ser enmascarado con un ruido blanco para prever que el BSEP generado no afecte al oído sano.

NOTA: La estimulación monoaural separada para cada oído (con enmascaramiento) puede utilizarse en estudios de simetría interaural.

CLICKS:
El click es generado por un nivel de onda pulsado de 100 mSeg a través de los transductores de los auriculares, el mismo produce un amplio espectro de frecuencias. Los componentes de alta frecuencia (4000 Hz.) producidos por el click son usualmente para determinar la total integridad de las vías audibles tronoencefálicas y las regiones de alta frecuencia (terminaciones basales) de la coclea. El movimiento inicial del transductor de los auriculares, lejos de la membrana del tímpano, produce respectivamente click de rarefacción y condensación.
Estas dos polaridades pueden extraer diferentes respuestas.
Cualquier modalidad que se elija para rutinas de BSEP, el proceso de la prueba será el mismo que se use siempre y cuando sean valores normativos.
Otras frecuencias específicas de estímulos son obtenibles: el TONO de estallido (Burst) (tienen ajuste de pendiente, pico y tiempo de caída, para minimizar los contenidos armónicos del estímulo). Estos estímulos son típicamente usados para probar la respuesta coclear de medias y bajas frecuencias no siendo usadas para obtener BSEP rutinario.
El paciente deberá sentarse en el asiento cómodo y reclinable para se relajación, de esta manera conseguirá un mejor resultado.
Con el audio se detecta ruidos bruscos que pueden alterar la morfología del estudio.

(12) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> PEAT - Prueba de ABSEP. Pot. Evocado AUDITIVO de TRONCO

Debe proveerse de:

-Cuatro Electrodos de Disco.
-Cinta Adhesiva.
-Pasta de EEG
-Algodón
-Abrasivo (Le recomendamos usar preparación OMNI).
-Cinta métrica
-Auriculares

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	A1 ó A2 (Lóbulo de la oreja ó al Mastoide). Oído a estimular
REFERENCIA (+):	Cz
TIERRA:	Al lóbulo contralateral de la oreja ó al Mastoide.

Importante: Como las ondas a registrar son positivas, se debe invertir los electrodos en las entradas para que las ondas positivas, se orienten hacia arriba (Reconocimiento Normal)

Estimulador:

Oído a estimular	Polaridad +, -, ALT. Intensidad mayor de 60 DB del umbral
Otro oído	Ruido blanco de enmascaramiento. (10 db del umbral)

Parámetros sugeridos:

T.A.	10 mSeg.
F.A.F.	3KHz.
F.B.F.	100Hz a 300Hz
NOTCH	SI
SEN.	1uV x Div
FREC. EST.	8Hz
NUM.PROM.	X1024

Para reducir los artefactos asegurarse que las clavijas y los cordones no estén unos encima de otros.

<u>NOTA</u>: Cuando se cambie la estimulación al otro oído, el electrodo ACTIVO y el de TIERRA deben también cambiarse.

MONITOREAR: con posición de modo **Dir**

Recoger la línea base para fijarla adecuadamente a los electrodos y a la preparación del equipo.
Localizar si hay alguna interferencia en la señal. Si la hubiera controlarla y reducirla en forma efectiva antes de registrar los resultados.

Usar **Rech** (rechazo) de artefactos y se encenderá el led.

Registrar respuestas y encender los marcadores de amplitud y latencias para medir los picos de ondas.
Aunque los generadores exactos no son siempre conocidos, cada pico, determina usualmente el lugar del perjuicio neural.
Las ondas I, III, V tienen la menor variabilidad de los componentes y son comunmente utilizadas en la interpretación de los resultados, los otros picos más variables no son usados.
Los interpicos de latencias (IPL) entre las ondas I y III, III y V, usualmente son indicadores de la actividad generada en los segmentos centrales y periféricos de las vías.

Almacenar las respuestas y repetir la prueba.
Utilizar los marcadores en la forma usual igual que pruebas anteriores y almacenar nuevamente esto último.

Cambiar los electrodos ACTIVO y de TIERRA en el preamplificador. Cambiar la entrada de estímulo al oído opuesto (el mismo oído que ahora es sitio del electrodo activo) y cambiar el auricular desde el lado derecho hacia el izquierdo del equipo.

RELAJAR AL SUJETO. RECOGER LA SEÑAL DE LÍNEA DE BASE Y, COMPROBAR LOS ARTEFACTOS.

Cuando se esté listo, recoger respuestas para el oído del paso 6 marcar los componentes de la onda así como su posterior archivo. Después de la repetición, imprimir todos los resultados.

NOTA:

*Es importante obtener tono puro de audición antes de efectuar el BSEP. Incluir los resultados de una prueba de impedancia acústica para verificar el reflejo del oído medio.

*Comprobar la existencia de un canal del oído de obstrucciones ó perforaciones antes de efectuar el BSEP.

*Considerar que el sonido puede ser conducido a través del cráneo estimulando el oído opuesto. En casos de pérdida de audición, el oído contralateral puede ser enmascarado utilizando ruido blanco mediante una intensidad efectiva de 40 db en la coclea.

(13) POTENCIALES EVOCADOS: AER - Prueba de Respuesta Evocada Audible. TONOS, CLICK.

Esta prueba tiene el mismo diseño que la BSEP la diferencia que existe en esta prueba es la configuración de estímulos diferentes y la recogida en respuestas largas de latencia.

Debe proveerse de:

-Cuatro Electrodos de Disco.
-Cinta Adhesiva.
-Pasta de EEG
-Algodón
-Abrasivo (Le recomendamos usar preparación OMNI).
-Cinta métrica
-Auriculares

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	A1 ó A2 (Lóbulo de la oreja ó al Mastoide). Oído a estimular
REFERENCIA (+):	Cz
TIERRA:	Al lóbulo contralateral de la oreja ó al Mastoide.

Importante: Como las ondas a registrar son positivas, se debe invertir los electrodos en las entradas para que las ondas positivas, se orienten hacia arriba (Reconocimiento Normal)

Estimulador (Click ó Tono):

Oído a estimular	Polaridad ALT. Intensidad mayor de 60 DB del umbral
Otro oído	Ruido blanco de enmascaramiento. (10 db del umbral)

Parámetros sugeridos:

T.A.	50 mSeg a 100mSeg.
F.A.F.	0,5KHz a 1KHz.
F.B.F.	10Hz
NOTCH	SI
SEN.	10uV x Div
FREC. EST.	3Hz
NUM.PROM.	X512

(14) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> PEALL (SVR) - LATENCIAS LARGAS (LENTAS).

Se busca la definición de la N1, P2 y N2 componentes.
P1 - Positiva de 50 a 75 mseg.
N1 - Negativa de 100 a 150 mseg.
P2 - Positiva de 100 a 150 mseg.

La **N2** es normalmente pequeña en Adultos y puede ser más larga en Niños.

Debe proveerse de:

-Cuatro Electrodos de Disco.
-Cinta Adhesiva.
-Pasta de EEG
-Algodón
-Abrasivo (Le recomendamos usar preparación OMNI).
-Cinta métrica
-Auriculares

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	A1 ó A2 (Lóbulo de la oreja ó al Mastoide). Oído a estimular
REFERENCIA (+):	Cz
TIERRA:	Al lóbulo contralateral de la oreja ó al Mastoide ó en la frente FpZ

Estimulador:

Oído a estimular	Polaridad ALT. Intensidad mayor de 60 DB del umbral
Otro oído	Ruido blanco de enmascaramiento. (10 db del umbral)

Parámetros sugeridos:

T.A.	500mSeg.
F.A.F.	0,25KHz
F.B.F.	0,5Hz
NOTCH	SI (On).
SEN.	10uV x Div
FREC. EST.	0,5Hz
NUM.PROM.	X128

POTENCIALES EVOCADOS. VISUALES.

El VEP es una medida usual de la integridad de las vías visuales, pudiendo detectar y localizar enfermedades neurológicas implicadas con las vías visuales.
Hay otros dos tipos básicos de estimulación por flash y patrón reversible del tablero damas.
En el 4001, la estimulación de flash que es obtenida de una adaptación lumínica a los ojos (estado fotopico).

La amplitud de la respuesta de flash se incrementa con la intensidad de la luz hasta obtener una meseta (PLATEAU). Las latencias obtenidas son típicamente cortas siempre y cuando la intensidad sea aumentada.

Los estímulos preferidos para investigación clínica de las vías visuales son el tablero de damas de patrón reversible (Damero) así como el cuadrado reversible de luminosidad sin cambio en la salida total de la luz (luminosidad). El uso de patrón de estimuladores puede cambiar a un monitor o a un conjunto de emisores de luz.

El sujeto es colocado a una distancia específica del estímulo dependiendo de la medida a revisar y su mirada es fijada sobre el punto en el centro del campo para la prueba del campo completo, cada ojo es evaluado por separado mediante un parche en el otro, y los registros son hechos mediante los electrodos ACTIVO, colocado en el cuero cabelludo (línea media).

El patrón del tablero de damas es invertido cien veces, de una a dos veces por segundo así como las respuestas que sean reunidas y promediadas por la computadora para un barrido de 200 mseg.
Las respuestas consisten en un patrón trifásico con componentes primarios que comunmente se refieren a **N1, P1** y **N2**.

(15) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> PRVEP - POTENCIALES EVOCADOS VISUALES. PATRÓN REVERSIBLE.

Llamado también: PEV ó PRVEP ó PRPEV

Debe proveerse de:

- Tres electrodos de registro.
- Dos bollos de algodón
- Pasta para EEG
- Abrasivo (se recomienda preparado OMNI)
- Cinta métrica
- Parche para ojos

El objetivo en la elección de estimuladores de patrón reversible es el de seleccionar:

- Las pequeñas revisiones de medida.
- La luminosidad del brillo
- La presentación general de patrones de campos disponibles.

Como dijimos anteriormente hay dos posibilidades de estimulación:

- Una es al conjunto de diodos emisores de luz (LED)
- Otra es el damero.
- Cada uno produce una diferencia leve en el resultado del PRVEP, lo cual será una decisión subjetiva del usuario.

Cien o doscientos promediados generan el trazado típico. Las respuestas son diferentes dependiendo de la estimulación o la situación de la retina.

El emisor de damas es disparado a distancia, necesita un patrón de tablero de damas reversible con dos cuadrados de medidas entre ¼ y ½ pulgada.
El tablero es colocado unos 80 cm. de los ojos del paciente.
El tablero de damas reversible es más usado en pacientes que puedan cooperar mientras que el brillo de flash se utiliza en pacientes con dificultades.

Hay que tener en cuenta que la respuesta que se obtiene con el estimulador LED es 10 mSeg menor o sea que se puede obtener vía Damero.
No todos los casos son iguales, por ejemplo la P100 una latencia de 90 mSeg aclarando que no hay ningún error con la respuesta de VEP ya que el cambio de latencia ocurre debido a que el LED del tablero de damas cambia mucho más rápido que la pantalla del televisor.

Para completar la reversión de un patrón de un tablero de damas la pantalla del monitor para una exploración de rastreo se toma un tiempo de 1/30 seg mientras que la pantalla de LED cambia en orden reversible todos sus elementos en un corto período de tiempo.

La respuesta del VEP depende de la luminosidad: a más alto brillo de luz, habrá una prontitud de respuesta, la luminosidad emitida desde el estimulador de LED es más grande que la del monitor de televisión.
Compruebe la medida que hay entre la distancia del estímulo que el sujeto recibe sentado y la visión angular a la que el patrón le es presentado.
Los LED tienen un campo de visión más reducido que el ofrecido por el monitor por lo tanto han de ser colocados cercanos al paciente procurando no situarlos muy altos en un ángulo lejano de ambos lados de la cabeza siempre teniendo la comodidad o mejor aún la postura confortable del paciente (STOCKARD 1979), luego de haberlo conseguido sujétele la cabeza y el cuello por detrás y mantenga una luz tenue.

OPERACIÓN:
Posicionar al paciente en una postura confortable, bajo luz tenue, inmovilizándole la cabeza y el cuello (por ejemplo: con un apoya cabeza)
El tablero de damas blanco y negro deberá situarse por ejemplo a 1metro del paciente.

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	O1, O2 ó Oz
REFERENCIA (+):	Cz a Fz
TIERRA:	En la frente ó FpZ

Estimulador:

Damero	Tamaño 32

Cubrir el otro ojo con un parche.

Parámetros sugeridos:

T.A.	200mSeg ó 500mSeg.
F.A.F.	0,1KHz a 0,25KHz
F.B.F.	1Hz a 10Hz
NOTCH	SI
SEN.	5uV x Div
FREC. EST.	1Hz (500mSeg T.A.) ó 2Hz (200mSeg T.A.)
NUM.PROM.	x128 a x1024

Comprobar el sonido del audio si no aparecen interferencias.
Si hay problemas limpie la piel con gel OMNI y vuelva nuevamente a colocar los electrodos.
Si el paciente usa lentes correctores al realizarse esta prueba se sentirá un poco agotado.

Colocar el estimulador del patrón reversible al nivel de los ojos del paciente para que se establezca una distancia constante a la medida de la prueba, en el caso que el paciente no pueda ver el patrón claramente incrementar la medida desde el estimulador o disminuir la distancia.

Explique al paciente en qué consistirá la prueba e instrúyalo para que mire el punto en el centro de tableros de damas una vez hecho esto podrá poner en marcha el preamplifcador.

Obtener un control de operación en 200 barridos a la vez sin la estimulación del tablero de damas para así establecer los niveles de la línea de base del ruido de fondo.
El trazado expuesto en la pantalla podría ser relativamente liso. Si hubiera alguna interferencia, relajar al paciente y considerar que los factores del medio ambiente pueden ser controlados para reducir la interferencia.
Borrar el promediador antes de empezar la prueba.

Comenzar el registro, las primeras respuestas generalmente están cercanas a los 100 mSeg por lo tanto con 200 mSeg se podrían capturar todas las latencias.

Después que el promediado este completo usar el cursor de latencia para medir los componentes de las ondas.

Recuerde esto antes de pulsar la graficación:
-Repetir los resultados en el mismo ojo. Si un pico no se puede repetir, entonces como mucho representará un ruido en lugar del pico.

Cambiar el parche al otro ojo. Ajustar el video y regular si fuera necesario el cambio de ángulo visual, comprobar la línea de base de entrada, efectuar dos series de promediados, asegurar la identificación de los componentes de ondas antes de pulsar grabación y finalmente imprimir los resultados.
Comparar las respuestas obtenidas de cada ojo anotando cualquier diferencia significante en latencia o morfología.
Estas diferencias reflejan enfermedades prequiasmales localizadas en un nervio óptico simple.

(16) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> VISUALES A FLASH.

El Potencial Evocado visual es utilizado cuando el paciente no puede ver el patrón de estímulo en la oscuridad corneal o media debido a falta de concentración, error de refracción, o estado infantil ó inconsciencia, el flash del VEP indicará una respuesta positiva o negativa frente a este estímulo, es decir, un SÍ VEO, o un, NO VEO, ESTA ES UN TIPO DE RESPUESTA INVOLUNTARIA.

Debe proveerse de:

- Tres electrodos de registro.
- Dos bollos de algodón
- Pasta para EEG
- Abrasivo (se recomienda preparado OMNI)
- Cinta métrica
- Parche para ojos

Colocación de los electrodos:

ACTIVO (-):	O1, O2 ó Oz
REFERENCIA (+):	Cz a Fz
TIERRA:	En la frente ó FpZ

Cubrir al otro ojo con un parche.

Parámetros sugeridos:

T.A.	200mSeg ó 500mSeg.
F.A.F.	0,1KHz a 0,25KHz
F.B.F.	1Hz a 10Hz
NOTCH	SI
SEN.	5uV x Div
FREC. EST.	1Hz (500mSeg T.A.) ó 2Hz (200mSeg T.A.)
NUM.PROM.	x64 a x128

Luz blanca y roja monocromática a 10 cm. del ojo

(17) <u>POTENCIALES EVOCADOS:</u> Electroretinograma

Debe proveerse de:

- Gel
- Dos electrodos de hoja de oro (electrodos livianos) – No fabricados por AKONIC S.A.
- Cinta adhesiva
- Dos electrodos de disco.
- Solución líquida.
- Electrodo de tierra

Antes de efectuar esta prueba deberá evaluarse la agudeza visual del paciente.

El electrodo es situado en el surco del párpado inferior en línea directa bajo la córnea.
El cable del electrodo es fijado con cinta de rápida adherencia a la mejilla y el cable del electrodo curvado para evitar torceduras.
Para introducir el electrodo, mantener el paciente mirando hacia arriba levemente, tirar de la pestaña inferior hacia abajo y afuera situando la posición frontal del electrodo sobre el párpado inferior, maniobrar con cuidado para evitar enredos con las pestañas y luego mantener al paciente mirando directamente hacia adelante y lentamente dejar que el párpado haga contacto con la unión ESCLERO-CORNEAL de la línea media vertical.
Algunas veces es una ayuda colocar una solución líquida en la zona previa a la colocación del electrodo.
Para quitarlo repetir la acción en forma reversa.

Dado que el electrodo es extremadamente flexible debe evitarse que este se arrugue para evitar contactos pobres y ruido. El electrodo podrá ser esterilizado después de cada uso con una gasa embebida en líquido esterilizante (como alcohol), lavar el electrodo con solución salina y guardarlo en una funda dura.
Después de un largo de un largo período de almacenaje, la junta entre el cable de registro y el electrodo deben tocarse con una ligera presión para evitar de esta forma la bajada de resistencia al contacto.
La resistencia del electrodo podrá evaluarse periódicamente con un medidor de resistencia siendo la misma de 5K Ohm ó menos.

<u>Precaución</u>: Este electrodo no es esterilizable en autoclave pero si puede serlo a gas. En el caso que entre en contacto con enfermedades Infecto-contagiosas (Hepatitis, Conjuntivitis, etc.), deberá deshacerse del mismo.

PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Problema	Acción Correctiva
Equipo no enciende	- **Verifique los fusibles.** - **Verifique la inserción correcta y profunda del conector del interlock.** - **Cambie el cable interlock por uno nuevo.** - **Verifique que la llave de encendido este en ON.**
No se genera el estímulo	- **Verificar que la llave de modo no se encuentra en Emg ó True.** - **Verificar que la llave de selección de frecuencia no se encuentra en 00.0**
No se visualiza entrada de señal	- **Verificar que la llave del amplificador no se encuentre en la posición "Medición de Impedancia".** - **Verificar que la llave de modo no se encuentra en Memory.** - **Verificar con los potenciómetros de posición vertical Memory y Average que los trazos no se encuentren desplazados fuera del monitor.**
Faltan trazos en pantalla	- **Verificar con los potenciómetros de posición vertical Memory y Average que los trazos no se encuentren desplazados fuera del monitor.**